HERZSTILLSTAND!

Reanimieren am PC

3. Auflage 12/90

Gustav Kieseritzky & Jörn Wolters GbR
Medizinische Software

WICHTIGER HINWEIS: In diesem Simulationsprogramm und im Handbuch wird eine Vorgehensweise bei Herzkreislaufstillstand beschrieben, die den "Algorhythms For Cardiac Dysrhythmias" der American Heart Association zum Zeitpunkt der Fertigstellung der US-Version "Cardiac Arrest V 2.0" entspricht.

Medizinische Standards ändern sich entsprechend dem Stand der Wissenschaft. Die angemessene Therapie bei Patienten in der realen medizinischen Praxis fällt selbstverständlich in die Verantwortlichkeit des Arztes. Eine Garantie oder Haftung für die medizinische Korrektheit in Software und Handbuch wird nicht gegeben.

Mad Scientist Software
13422 North Bayberry Circle
Alpine UT 84004, USA

Alleinvertrieb auf dem europäischen Kontinent:
Gustav Kieseritzky & Jörn Wolters
Herstellung und Vertrieb medizinischer Software
Ochsenmarktskamp 18
D-2210 ITZEHOE
Tel. 04821/9916

INHALT

ANHÄNGE

KURZREFERENZ

Im Folgenden finden Sie den Wortschatz dieses Programms aufgelistet. Groß- und Kleinschreibung sind ohne Bedeutung.

Anordnungen

Massnahmen

Kuehlen - Kalt - Eis
Defibrillieren - Defi - Grillen - Cardiovertieren - Schock
Intubation - Intubieren - Tubus - ET - Endotracheal
Hyperventilation - Hyperventilieren
IV - I.V - intravenoes - Zugang - Kanuele
Tropf - Infusion - Pumpe - Perfusor - Infusomat - DTI
Magensonde - MS - M.S
Faustschlag
Verlegung - Verlegen
Waerme - Waermen - Aufwaermen
MAST - Antischockhose - M.A.S.T

Medikamente (als Bolus)

Atropin
Nabi - Natriumbikarbonat - Bikarbonat
Bretylium - Bretylol
Calcium
Glucose
Diazoxid - Hypertonalum
Digoxin - Lanicor - Novodigal - Lanitop
Adrenalin - Suprarenin - Supra
Insulin
Lidocain - Xylocain - Xylo
Morphin

Naloxon - Narcanti
Propranolol - Dociton
Verapamil - Isoptin

Medikamente (Infusion)

Dobutamin - Dobutrex
Dopamin - Dopa
Adrenalin - Suprarenin - Supra
Nitroglyzerin - Nitro
Glucose-Insulin - Insulin-Glucose
Isoprenalin - Isoproterenol - Aludrin
Lidocain - Xylocain - Xylo
Kalium - KCL
NaCl - Kochsalz - Ringer - Sterofundin - Stero

Labor

Blutgasanalyse - BGA - Astrup - Blutgase - Hb - pH
BZ-Stix - Glucostix
Elektrolyte - Elyte - Labor - BUN - BZ
Temperatur - Fieber

Weiteres

Ende - Schluss - Aus - Vorbei
Hilfe - Diagnose - Mogeln
Anamnese - Vorgeschichte - Kurve - Befund
Beobachten - Warten - Zuwarten - Abwarten
Stop - Halt - Abstellen - Beenden - Entfernen
Paediatrisch - Paediatrische - kleine
Erwachsenen - Normal - Standard - Gross - Grosse
Schneller - Mehr - Hoeher - Aendern
Langsamer - Weniger - Runter - Aendern

Bei Anordnungen immer Einheit angeben !
Als Dezimalzeichen PUNKT verwenden !

EINFÜHRUNG

Sie sind der diensthabende Arzt im Notfallraum eines Krankenhauses. Es ist sehr viel zu tun. Gerade haben Sie einen gebrochenen Arm reponiert und geschient und freuen sich nun auf einen Happen zu essen. Auf dem Wege in die Kantine werden sie angepiept. Ihr nächster Patient wartet auf Sie - dieser allerdings ist ... tot. Ob er mit Erfolg wiederbelebt werden kann, hängt ganz von IHREM Einsatz ab, Sie sind der verantwortliche Arzt. Gut ausgebildete Schwestern stehen Ihnen zur Seite; diese beginnen sofort mit der "Basis-Wiederbelebung", d.h. den Patienten mit Sauerstoff zu beatmen und mit der Herzdruckmassage. Die weitere Therapie bestimmen Sie.

Dieses ist kein Spielprogramm für Kinder. Die Patienten sind wirkliche Patienten und die Medikamente sind wirksam. Fachkundiges Vorgehen wird Leben retten, die unsachgemäße Anwendung der Medikamente kann den Patienten umbringen.

Auch wenn Sie nichts von Medizin verstehen, können Sie mit Hilfe des Handbuches sowie einiger Übung bald Leben retten. Die "schwierigen Fälle" sind selbst für Notfallmediziner eine Herausforderung.

Obwohl Handbuch und Programm mit großer Sorgfalt erstellt worden sind, kann keine Garantie für eventuelle Fehler übernommen werden. Beides kann nicht die Ausbildung in Reanimation ersetzen, aber eine nützliche Hilfe darstellen. Die Aneignung klinischen Wissens ist unerläßlich.

Es existieren folgende Zusatzprogramme zu HERZSTILLSTAND (gesondert erhältlich): EKG-Trainer, CARDIO-Quiz und BLUTGASANALYSE; diese sind geeignet, zusätzliche Kenntnisse zu vermitteln.

PROGRAMM-INSTALLATION

Achtung: Das Programm läuft nicht einwandfrei, wenn die Diskette schreibgeschützt ist. Als erstes sollten Sie sich eine Sicherheitskopie anfertigen. Das Programm ist nicht kopiergeschützt; bitte vergessen Sie aber nicht, daß die Verbreitung von Raubkopien strafrechtlich verfolgt wird. Zudem liegt Ihre Seriennummer codiert im Programm vor, der Ursprung einer illegalen Kopie läßt sich also einfach zurückverfolgen. Wenn Sie nicht sicher sind, wie eine Sicherheitskopie erstellt wird, schlagen Sie bitte in Ihrem Computer-Handbuch nach.

ATARI ST: Das Programm ist kompatibel mit allen Systemen, Farbmonitor oder monochrome Darstellung. Es kann auf Festplatte installiert werden. Unter TOS im ROM erscheint nach Starten des Rechners mit der Programmdiskette in Laufwerk A automatisch das Programmsymbol "HERZSTIL. PRG"; durch einen Doppelklick in das Icon starten Sie das Programm. Der Wiederbelebungs-Simulator befindet sich in dem Ordner "HERZSTIL" , dieser kann sowohl auf eine RAM-Disk als auch auf eine Harddisk kopiert werden.

IBM / KOMPATIBLE: Erhältlich als 3 1/2 und als 5 1/4 Zoll Diskette, läuft auch auf Festplatte. Mindestanforderung: DOS 2.0, 256K RAM, Graphikkarte (z.B. Herkules). Starten des Systems mit der MS-DOS Bootdiskette, Programmdiskette in Laufwerk A einlegen, hinter dem "A:>" Prompt schreiben Sie "START" und drücken die "ENTER"-Taste, das Programm wird nun geladen und gestartet. Erstellen einer Autoboot-Diskette: Formatieren Sie als erstes eine neue Diskette als Systemdiskette (siehe MS-DOS Handbuch); dann kopieren Sie alle Dateien der Programmdiskette auf Ihre Systemdiskette (falls

Speicherplatz nicht ausreicht, können Sie die Datei "start. bat" weglassen). Nun kann das Programm beim Booten gestartet werden. Zur Installation des Programms auf Festplatte erzeugen Sie zunächst ein neues Verzeichnis mit "md c:/HERZSTL" und kopieren nun die Programmdateien in diesen Ordner mit "copy a:*.* c:/HERZSTIL/".

ALLGEMEINE HINWEISE ZUM PROGRAMM

Fertigen Sie eine Sicherheitskopie Ihrer Diskette an! Das Programm ist nicht kopiergeschützt. Die Archivkopie (nur für Ihren eigenen Gebrauch) können Sie mit jedem Kopierprogramm erstellen. Bitte beachten: Das Programm läuft nur einwandfrei, wenn die Diskette NICHT schreibgeschützt ist. Während des Betriebs muß die Diskette im Laufwerk verbleiben.

Im Hauptmenü können Sie Ihren Patienten nach verschiedenen Kriterien auswählen: Schwierigkeitsgrad - leicht schwierig oder Kind, spezielle Probleme - Unterkühlung, Hypocalcämie oder Asystolie, randomisiert. Es stehen insgesamt 45 Patienten zur Auswahl; allerdings wird jeder Patient bei erneuter Wiederbelebung anders reagieren.

Nach Programmstart und Auswahl des Patienten wird die Anamnese des Patienten gezeigt. Lesen Sie diese gründlich, damit Sie keine wichtigen Hinweise übersehen. Natürlich enthält die Vorgeschichte, wie im tatsächlichen Leben, hin und wieder auch Fakten, die für die augenblickliche Problematik unbedeutend sind. Der Computer präsentiert Ihnen den Herzrhythmus und die vitalen Funktionen, d.h. er zeigt Ihnen eine EKG-Ableitung, die Herzfrequenz, Blutdruck, beschreibt die Atemfunktion und den Wachheitsgrad. Dann fragt er nach Ihren Anordnungen. HERZSTILLSTAND ist ein Simulator, der formlos angesprochen werden kann. Schreiben Sie in regulärer Sprache und achten Sie darauf, zwischen den Worten bzw. Nummern die Leertaste zu betätigen. Der Computer durchsucht Ihre Angaben nach sinnvollen Anordnungen; wenn er in Ihren Angaben Ähnlichkeiten mit seinem medizinischen Wortschatz entdeckt, wird er prompt reagieren. Da HERZSTILLSTAND ein sehr praxisnaher Simulator ist, können Sie

natürlich keinen Erfolg erzwingen. Auch wenn Sie absolut richtig reagiert haben, kann sich dennoch aufgrund der schweren Grunderkrankung des Patienten sein Zustand im nächsten Bild verschlechtert haben. Der Computer bestimmt diesen Zustand nach kardialen Kriterien wie Kontraktilität, Irritabilität des Myokards, Blutvolumen etc. und zusätzlichen Umständen wie Infarktausdehnung, Serum-Kalium, Hypoxie-toleranz etc.. Er kalkuliert den Effekt Ihrer Anordnung und präsentiert Ihnen den Patienten dann in verändertem Zustand. Nun können Sie in der Therapie fortfahren. Nach frühestens 20 Zyklen können Sie den Patienten auf die Intensivstation (ICU) verlegen. Blutdruck und Herzrhythmus sollten stabil sein. Sie können allerdings zu jedem Zeitpunkt durch "ENDE" abbrechen.

Nach 45 Zyklen wird das Programm automatisch abbrechen. Wenn Sie das Programm verlassen, gibt Ihnen der Computer eine abschließende Beurteilung über den Zustand des Patienten und klärt Sie über evtl. Versäumnisse auf. Sie können noch einmal den gleichen Patienten wählen oder in das Hauptmenü zurückkehren. Abweichend vom realen Leben kann jeder Patient gerettet werden, wenn Sie richtig handeln.

Randbemerkung für Puristen

Dieses Programm dupliziert nicht wirklich das richtige Leben. Erstens hat ein PC einfach nicht genug Speicherplatz um jede einzelne Variable oder Bedingung zu verrechnen. Trotz tausender Stunden Feinarbeit verbergen sich sicherlich noch einige Ungereimtheiten im Dickicht der Wiederbelebung. Zweitens ist das wirkliche Leben zu enttäuschend. Aus didaktischen Gründen sind einige Faktoren im Programm absichtlich vereinfacht. Der Ablauf gestaltet sich so schneller und dramatischer als in der realen Situation. Niemand sollte in der Realität versuchen Elektrolyt-Abweichungen oder die Lokalisation eines Herzinfarktes vom Monitor-EKG abzuleiten. Dafür brauchen Sie ein 12-Kanal-EKG. Hier haben Sie nur eine 1-Kanal-Ableitung. Erlauben Sie diesem EKG-Pröbchen, ein Problem nahezulegen (wie Hypocalcämie), aber bestätigen Sie Ihren Verdacht durch Laboruntersuchungen, bevor Sie dem Patienten irgend etwas gefährliches injizieren.

Anmerkung der Übersetzer: Das Handbuch stellt eine Zwitterlösung dar, weil trotz größtmöglicher medizinischer Exaktheit die Akzente der Darstellung durch Programmablauf, Nomenklatur und "Patienten" mitbestimmt sind. Einige der im Handbuch und Programm beschriebenen bzw. geforderten Prozeduren entsprechen nicht 100%ig dem im deutschen Sprachraum üblichen Vorgehen. Wir meinen aber, daß dies marginale Probleme sind, die den Trainingserfolg nicht entscheidend mindern. Gleichwohl ist jede Haftung für Schäden, die aus Anwendung der im Programm trainierten Handlungsabläufe entstehen sollten, ausdrücklich ausgeschlossen.

Benutzung des Handbuches

Wenn Sie Ihren Patienten wiederbeleben, halten Sie dieses Handbuch bereit. Sollten Sie keine Kenntnisse in der Wiederbelebung besitzen, dann lesen Sie am besten dieses Handbuch von Anfang bis Ende, besser noch - zweimal; studieren Sie insbesondere die Anhänge A - D. Wenn Sie schon über Erfahrungen in der Reanimation verfügen, überfliegen Sie diese ersten einführenden Kapitel. Probieren Sie aus, wie Sie am Computer agieren können; dann beginnen Sie Ihren ersten Patienten umzubringen. Betrachten Sie die EKG-Ableitung auf dem Bildschirm: Was ist das für ein Rhythmus? Unsicher? Sehen Sie sich die Beispiele in Anhang H an. Lesen Sie über den Herzrhythmus in Anhang D über SPEZIELLE PROBLEME. Ist der Patient durch andere, zusätzliche Probleme beeinträchtigt? z.B. durch zu niedrigen Blutdruck (Hypotension)? Oder bleibt er komatös, trotz eines normalen Rhythmus? Wenn ja, sehen sie ebenfalls in Anhang D nach. Wenn Sie die angeforderten Laborwerte erhalten, vergleichen Sie diese mit den (hier geltenden) Normalwerten in Anhang F. Sollten diese von der Norm abweichen, so finden Sie eine Erläuterung in Anhang D. Stoßen Sie auf unbekannte Begriffe, schlagen Sie im Glossar in Anhang I nach. Nachdem Sie sich über die Probleme belesen haben, wissen Sie nicht, womit Sie in Ihrer Therapie beginnen sollen? - Lesen Sie den Anhang C über ALLGEMEINE HINWEISE ZUR THERAPIE. Fortgeschrittene finden evtl. eine Hilfe in den Beispielen in Anhang G. Immer noch unsicher? - Lesen Sie noch einmal über SPEZIELLE PROBLEME in Anhang D, dort finden Sie näheres über die verschiedenen Therapien. Alle Behandlungsmöglichkeiten finden Sie in der Liste der ANORDNUNGEN in Anhang E; beachten Sie insbesondere die Indikationen und Warnhinweise. Indikation meint die hinreichende Begründung für eine Anordnung oder ein Medikament.

Grundsätzliches zu den Anordnungen

Ihre Anordnungen, Medikamente oder Laborwerte müssen Sie formulieren, indem Sie das Vokabular dieses Programms benutzen. Eine komplette Liste aller Möglichkeiten finden Sie in der KURZREFERENZ; näher erläutert sind diese in Anhang E. Sie werden feststellen, daß Sie jede Anordnung eine Minute an Wiederbelebungszeit kostet; Sie sind also gezwungen, Prioritäten zu setzen.

Treffen Sie jeweils nur eine Anordnung; wird diese zu umfangreich, werden Sie den Computer verwirren. Er kann nur eine Anordnung oder ein Medikament, nur eine Dosis, einen Applikationsweg (i.v. oder endotracheal), ein Attribut (Kinder- oder Erwachsenen-) und eine Maßeinheit verarbeiten. Beispiel:"Gib NALOXON , 2 kleine Ampullen i.v." enthält ein Medikament (Naloxon), eine Dosis (2), ein Attribut (klein), eine Maßeinheit (Ampullen) und einen Applikationsweg (i.v.).

Anordnungen für Medikamente müssen vollständig sein, d.h. sie müssen den Namen, die Dosis und die Maßeinheit enthalten. Wenn Sie Medikamente endotracheal verabreichen wollen, müssen Sie dieses explizit anordnen. Wenn Sie sich an die Beispiele halten, die in Anhang E unter jeder Anordnung bzw. jedem Medikament angeführt sind, werden Sie nichts verkehrt machen. Zusätzliche Worte ignoriert der Computer; sollten diese aber Ähnlichkeiten mit Begriffen aus seinem Wortschatz haben, kann es sein, daß er völlig anders reagiert, als es Ihrer Absicht entspricht.

Dosierungen verlangt er in Ziffern, nicht in Worten. Zwischen jedem Wort, zwischen Dosis und Einheit muß sich ein Leerzeichen befinden. Die Anordnung "2ml Adrenalin iv" wird er, zum Beispiel, verweigern - das Programm wird ml wegen des fehlenden Leerzeichens zwischen 2 und ml nicht als Maßein-

heit erkennen. (Sollte der Computer eine Anordnung nicht ausführen, so wird er Ihnen mitteilen, welche Angaben fehlen; bei erneuter Eingabe sollten Sie die gesamte Anordnung wiederholen.)

Für Infusionen geben Sie einfach den Namen des Medikaments mit dem Zusatz "Infusion" ein (Beispiel:"DOPAMIN INFUSION"). Die Schwester wird dann eine Standard-Lösung vorbereiten und Sie nach der Infusionsrate fragen (üblicherweise in Mikrogramm pro kg Körpergewicht). Infusion und Dosierung können Sie nicht gleichzeitig anordnen, da das Programm Anfertigung der Lösung und Einstellung der Infusionsrate in zwei Schritten ausführt. Von der Programm-Terminologie abweichende Instruktionen wird der Computer natürlich nicht ausführen. Wenn Sie die Applikationsart für ein Medikament (iv, endotracheal oder Infusion) nicht festlegen, wird das Medikament automatisch als i.v.-Bolus appliziert werden. Die subkutane, intramuskuläre oder perorale Verabreichung ist nicht möglich, weil zum einen im Rahmen einer Reanimation Medikamente nicht auf diesen Wegen gegeben werden sollten und weil ich zum anderen zu bequem war, die entsprechende Pharmakokinetik auszuarbeiten.

Für den Fall, daß Ihre Therapie erfolglos bleibt oder Sie unsicher über das weitere Vorgehen sind, können Sie auch ein wenig mogeln:"HILFE" wird Ihnen die Diagnose des Patienten nennen und/oder wichtige Hinweise geben. Mit "ANAMNESE" können Sie noch einmal Einblick in die Anamnese nehmen. Herzdruckmassage, Sauerstoff oder künstliche Beatmung brauchen Sie grundsätzlich nicht anzuordnen, da diese Basismaßnahmen der Wiederbelebung gegebenenfalls automatisch von Ihrem Team durchgeführt werden. Mit dem Befehl "BEOBACHTEN" haben Sie die Möglichkeit (z.B. während Sie auf Laborwerte warten), zu verfolgen, wie sich der Zustand des Patienten unter Ihrer Therapie verändert. Wenn

Sie der Meinung sind, den Patienten ausreichend stabilisiert zu haben, verlegen Sie ihn mit "VERLEGEN" auf die Intensivstation; mit "ENDE" können Sie frustriert aufgeben.

Das Programm ist so erstellt, daß es versucht, eventuelle Irrtümer auszugleichen. Dies soll verhindern, daß Sie Ihren Patienten umbringen, nur weil Ihre Anordnung ein klein wenig inkorrekt war. Wenn der Computer sich über Ihre "vernünftige" Anordnung beschwert, reduzieren Sie diese auf das Nötige; beachten Sie sein Vokabular, wenn er Ihnen auf dem Bildschirm anzeigt, was er von Ihrer Anordnung verstanden hat. Erscheint kein Begriff, dann haben Sie entweder falsch buchstabiert, keinen Zwischenraum zwischen Worten bzw. Dosierungen gelassen oder Sie haben ein Wort gebraucht, welches sich nicht in seinem Wortschatz befindet. Beachten Sie die Schreibweise. Sollten Sie weiterhin nicht verstanden werden, lesen Sie dieses Handbuch noch einmal.

Was kann dieses Programm? Medikamente (z.B. Dexamethason), die einen langen Wirkungseintritt haben, stehen nicht zur Verfügung; dies gilt auch für solche, die selten in der Wiederbelebung eingesetzt werden, um Zeit und Speicherplatz zu sparen. Viele dieser nicht verfügbaren Medikamente wird er zur Kenntnis nehmen, Ihnen aber mitteilen, Ihrer Anordnung nicht Folge leisten zu können.

Die meisten Abkürzungen akzeptiert der Computer; für eine Reihe von Medikamenten ist es aber unabdingbar, auf definierte Weise angeordnet zu werden; dies ist in der Programmstruktur begründet. 50% Glucose muß als "1 AMP GLUCOSE" und nicht als "1 AMP G50" verordnet werden. Weitere Erläuterungen finden Sie in der Medikamentenliste (Anhang E).

Ein Schrittmacher kann in diesem Programm nicht eingesetzt werden, da die medikamentöse Therapie der Bradykardie und Asystolie trainiert werden soll. Bitte beachten Sie, daß für zahlreiche Patienten in diesem Simulator ein passagerer Schrittmacher eine ausgezeichnete therapeutische Möglichkeit darstellen würde. Entschuldigen Sie bitte, aber "alle verfügbaren Schrittmacher sind zur Zeit auf der Intensivstation eingesetzt ".

Bei der intravenösen Applikation steht Ihnen nur der periphere Zugangsweg zur Verfügung (so können Sie sich in der endotrachealen Verabreichung von Medikamenten üben, wenn das Legen des venöser Zugang verzögert ist). Zentralvenöse Katheter akzeptiert der Computer aus diesem Grunde ebensowenig wie die intrakardiale Injektion.

BEISPIELHAFTE ANORDNUNGEN

Sehen Sie die nachfolgende Liste der Anordnungen durch. Sie werden eine Vorstellung über die Möglichkeiten dieses HERZ-STILLSTAND-Simulators erhalten.

Mögliche Anordnungen:

10 MINUTEN BEOBACHTEN
TEMPERATUR MESSEN
DEFIBRILLIEREN MIT 200 JOULE
ELEKTROLYTE
ZEIG MIR NOCHMAL DIE ANAMNESE
KOCHSALZ INFUSION (Anordnung in **zwei** Worten beachten)
SUPRA 3 ML IV
1 AMPULLE GLUCOSE
HYPERVENTILIEREN
SPUELUNG MIT WARMEM WASSER PER MAGENSONDE
ADRENALIN 1 AMPULLE ENDOTRACHEAL
BITTE EINEN ZUGANG LEGEN
DOPAMIN PERFUSOR
WIE LAUTET DIE DIAGNOSE
NABI 25 ML IV
SCHLUSS JETZT, ER IST TOT
INTUBIEREN SIE

Falsche Anordnungen

LIDOCAIN 1 MG/KG IV IM SCHUSS
- die Schwester errechnet keine Dosierung -

5 ML CALCIUM 10%IG
- enthält mehr als nur eine Zahlenangabe -

EINE AMPULLE SUPRA
- Angabe der Dosis nur in Ziffern erlaubt -

ADRENALIN 3ML
- Leerzeichen zwischen Dosis und Einheit fehlt -

GIB 1 AMP SUPRA UND DEFIBRILIERE DANACH
- zwei Anordnungen gleichzeitig -

2 AMP ISOPRENALIN AUF 500 ML, 20 TROPFEN PRO MIN
- sagen Sie einfach: ISOPRENALIN TROPF-

LIDOCAIN 75 MG DANN ALS TROPFINFUSION
- zwei Anordnungen -

GLUCOSE-INSULIN INFUSION
-s. INSULIN-GLUCOSE i. d. Medikamentenliste -

MERKE: EINE ANORDNUNG ZUR ZEIT
KORREKTE SCHREIBWEISE
DOSIERUNGEN ALS ZIFFERN
DEZIMALPUNKT
LEERZEICHEN EINFÜGEN

Das ist alles, was Sie im Gedächtnis behalten müssen, damit Sie der HERZSTILLSTAND-Simulator versteht.

WIE GEHT MAN VOR?

Das Ziel in diesem HERZSTILLSTAND-Simulator ist es, das Leben eines Patienten unter weitestgehender Vermeidung eines hypoxischen Hirnschadens zu retten. Auch wenn der Zufall eine nicht unwesentliche Rolle spielt, sollten Sie sich in Ihrem Vorgehen so eng wie möglich an die ACLS protocols (Richtlinien zur kardio-pulmonalen Reanimation) halten. Diese können Sie auf der gesondert erhältlichen ACLS-protocols-Diskette einstudieren. Gehen Sie so an den Patienten heran, als würde er tatsächlich existieren - das Programm lauert geradezu darauf, Sie zu "bestrafen", wenn Sie "mit der Schrotflinte schießen".

Ordnen Sie Laborwerte (Blutgasanalysen, Elektrolyte) bei der nächstbesten Gelegenheit an. Der beste Zeitpunkt hierfür ist in den allermeisten Fällen gleich zu Beginn. Falls Sie jedoch planen, Natriumbikarbonat zu geben, sollten Sie mit der Anordnung der Blutgasanalyse eventuell warten, da das Labor nicht zwei Werte gleichzeitig bestimmen kann. Ebenso sollten Sie daran denken, die Hyperventilation sofort anzuordnen, da dies die Prognose Ihres Patienten verbessert. Sie nimmt keine Zeit in Anspruch, vermindert aber das Ausmaß des hypoxischen Hirnschadens.

Wenn Sie annehmen, es sei hilfreich, zugunsten anderer, vermeintlich wichtigerer Maßnahmen wie Lidocain-Gabe, die Intubation hinauszuzögern, so liegen Sie falsch. Hirn- und Herzmuskelzellen gehen eher zugrunde, wenn Sie die Atemwege nicht kontrollieren.

Viele verborgene Funktionen in diesem Programm stellen sicher, daß das beste Vorgehen bei diesen simulierten Pa-

tienten dem bei tatsächlichen Patienten entspricht. Halten Sie sich also so eng wie möglich an die Richtlinien für kardiopulmonale Reanimation. Insbesondere bei Patienten der Kategorie "schwer" nehmen Sie sich Zeit und achten Sie auf eventuelle Hinweise in der Anamnese. Denken Sie daran, daß Sie sich die Anamnese jederzeit vergegenwärtigen können, indem Sie "ANAMNESE" oder "KURVE" eingeben. Zusätzlich können Sie hier die Messung der Körpertemperatur, Blutzukker-Stix und andere Therapiemaßnahmen anordnen. Ziehen Sie neben dem standardisierten Vorgehen auch diese Möglichkeiten in Betracht. Sollten Sie versucht sein, die Diagnose über "HILFE" herauszufinden, werden Sie feststellen, daß das Programm Ihnen während der ersten Minuten keine Chance zum Mogeln gibt. Zu einigen Patienten gibt es dennoch allgemeine Therapiehinweise.

Bei einigen der schwierigeren Fälle werden Sie eventuell ein Dilemma erleben. Ein Patient beispielsweise bietet nach der Defibrillation eine pulslose Bradykardie, um dann wieder ins Kammerflimmern umzuspringen. Sie können viel wertvolle Zeit vergeuden, wenn Sie sich im Kreis bewegen. Versuchen Sie das Grundproblem herauszufinden (Irritabilität, Konduktionsblock), beginnen Sie erneut und versuchen Sie den Rhythmus zu stabilisieren.

Wenn Sie erfolgreich den Tod des Patienten verhindert haben, stabilisieren Sie seinen Zustand so gut es irgend geht, bevor Sie ihn verlegen. Stabilisieren Sie also seinen Blutdruck auf ausreichendem Niveau, ersetzen Sie mögliche Flüssigkeitsdefizite, vermindern Sie die Irritabilität des Myokards. Im Falle der unzureichenden Stabilisierung werden Sie feststellen, daß Ihr Patient wenige Stunden nach Übernahme auf die Intensivstation verstirbt. Gehen Sie davon aus, daß der diensthabende Internist sich nicht sofort um Ihren Patienten küm-

mern kann. Wenn Sie abwarten wollen, bis das Flüssigkeitsdefizit ausgeglichen ist oder andere Therapiemaßnahmen greifen, überbrücken Sie die Zeit einfach, indem Sie "10 MINUTEN BEOBACHTEN" eingeben.

Bei der Bewertung Ihrer Bemühungen durch das Programm, sollten Sie zwei Dinge bedenken. Zum einen deckt dieses Programm weder jede Abweichung von den Richtlinien, noch jedes nicht absolut perfekte Vorgehen auf. Es achtet auf wesentliche therapeutische Irrtümer und Fehler im Hinlick auf die Probleme des Patienten. Um festzustellen, wie gut Sie die Richtlinien zur kardio-pulmonalen Reanimation beherrschen, können Sie die ACLS-protocols-Diskette verwenden. Zum anderen beachten Sie bitte, daß in seltenen Fällen Ihr Vorgehen kritisiert werden kann, obwohl Sie nach den Umständen optimal gehandelt haben. Dies ist, wie schon gesagt, sehr selten.

Gut therapiert kann jeder Patient auf der Diskette in ein lebenswertes Leben zurückkehren. Eine Anzahl extrem beeinträchtigter Patienten wird sich trotz perfekter Therapie schwer darin tun, wenn Ihnen ein Quäntchen Glück verwehrt ist. Versuchen Sie es einfach noch einmal.

Der nachfolgende Teil des Handbuches besteht aus Anhängen, die zum Nachschlagen gedacht sind. Sie werden Ihnen von Nutzen sein.

ANHANG A

GRUNDSÄTZLICHES ZUM HERZKREISLAUFSTILLSTAND

Das Herz ist eine Pumpe. Solange das Herz eines Menschen eine ausreichende Menge Blut auswirft, wird dieser am Leben bleiben. Pumpt das Herz eine ungenügende Menge an Blut, werden die Organe durch den Sauerstoffmangel Schaden nehmen. Bei entsprechender Dauer dieses eingeschränkten Blutflusses, wird das Gehirn irreversibel geschädigt. Ebenso reagiert das Herz auf Sauerstoffmangel mit dauerhafter Beeinträchtigung.

Ist der Auswurf gleich Null, dann wird dieser Zustand Herzkreislaufstillstand genannt. Ein Puls ist nicht tastbar, der Patient ist ohne Bewußtsein und er atmet nicht. Herzkreislaufstillstand ist ein allgemeiner Begriff ohne Hinweis auf die elektrische Aktivität des Herzens wie z.B. Kammerflimmern oder Asystolie. Er bedeutet lediglich, daß die Pumpe Herz kein Blut auswirft und somit keine Pulswelle erzeugt.

Wenn der vom Herzen ausgehende Blutfluß nicht ausreicht, eine Gewebeschädigung zu verhindern, spricht man von Schock. Einen Hinweis auf diesen Schock gibt u.a. ein niedriger Blutdruck (Hypotension). Der Puls ist in den meisten Fällen tastbar. Ein Gewebeschaden entwickelt sich beim Schock langsamer als beim Herzkreislaufstillstand, da das Gewebe im Schock zumindest etwas Sauerstoff erhält. (Nach neueren Erkenntnissen deutet einiges darauf hin, daß die letzte Aussage so grundsätzlich möglicherweise nicht aufrecht erhalten werden kann. - Anmerkung der Übersetzer 5/90)

Wie kommt es zum Herzstillstand

Es gibt viele Ursachen für das Versagen der Herzfunktion. Für dieses Simulationsprogramm sind folgende Gründe von Bedeutung:

1. Rhythmusstörungen,
2. Volumenmangel,
3. Verlust an kontraktionsfähigem Herzmuskelgewebe (schwerer Herzinfarkt),
4. medikamentöse Effekte auf Herz und Blutgefäße und
5. Störungen in den chemischen Eigenschaften des Blutes und der Körpertemperatur.

1. RHYTHMUSSTÖRUNGEN: Das Herz besitzt ein elektrisches System, welches in einem Bruchteil einer Sekunde die Pumpfunktion auslöst. Diese Schrittmacherfunktion kann in der Folge eines Herzinfarktes, durch Medikamenteneinfluß, Kälte oder veränderte Blutchemie versagen. Eine zu schnelle oder zu langsame Impulsfolge kann die Pumpfunktion des Herzens ebenfalls beeinträchtigen. Rhythmusstörungen, die eine Blutdrucksenkung bewirken, müssen therapiert werden. Solange der Blutdruck normal ist, therapieren Sie nicht die Rhythmusstörung an sich, sondern suchen Sie nach einer behandelbaren Ursache für diese Störung.

2. VOLUMENMANGEL: Wenn das Blutvolumen entscheidend vermindert ist, kann das Herz trotz ausreichender Funktionsfähigkeit die lebenswichtigen Organe nicht ausreichend mit Sauerstoff versorgen. Als Ursache für diesen Volumenmangel kommen Blutungen oder Austrocknung (Dehydratation) in Betracht. Für ein Flüssigkeitsdefizit des Körpers können Medikamente (Wassertabletten), Erbrechen oder Durchfall, unkontrollierter Diabetes mellitus oder mangelnde Flüssigkeitsaufnahme verantwortlich sein. Volumenmangel wird durch intravenöse Flüssigkeitsgabe behandelt.

3. **Verlust an kontraktionsfähigem Herzmuskelgewebe**: Überschreitet das durch Sauerstoffmangel zerstörte Herzmuskelgewebe (Herzinfarkt) ein gewisses Ausmaß, ist das Herz trotz normaler anderer Bedingungen in seiner Funktion als Pumpe beeinträchtigt. Dies führt zum sogenannten kardiogenen Schock. Die Behandlungsmöglichkeiten beinhalten ein zusätzliches Flüssigkeitsangebot an das Herz, Medikamente, die die Kontraktionskraft des verbleibenden intakten Herzmuskels anheben, sowie solche, die den Blutdruck steigern, indem sie die Blutgefäße verengen. Alle diese Maßnahmen bergen Gefahren in sich und müssen deshalb mit Vorsicht eingesetzt werden.

4. **Medikamente**: Medikamente können den Rhythmus des Herzens stören, die Pumpfähigkeit herabsetzen und Blutgefäße weitstellen, so daß weniger Blut zum Herzen zurückfließt – mit der gleichen Konsequenz wie ein Blutverlust. Viele dieser Medikamente lassen sich in ihrer Wirkung durch andere Medikamente aufheben; einige wirken jedoch solange, wie sie sich im Körper befinden.

5. **Störungen von Blutchemie und Körpertemperatur**: Das Herz benötigt Kalium, Calcium und Natriumchlorid für seine elektrische Aktivität und die Pumpfunktion. Ein Zuviel oder Zuwenig an einem dieser Elektrolyte kann negativen Einfluß auf die Herzfunktion ausüben. Ein Übermaß an Säure oder Bikarbonat kann ebenfalls die Herzaktion einschränken. Abnorm niedrige Temperaturen verlangsamen den Herzschlag bis sie schließlich in Rhythmusstörungen münden.

ANHANG B

ABLAUF DER WIEDERBELEBUNG

Zunächst wird die Diagnose Herzkreislaufstillstand aufgrund von fehlendem Bewußtsein, fehlender Atmung sowie nicht tastbarem Puls gestellt. Wird der Stillstand unmittelbar beobachtet, so ist der präkordiale Faustschlag eventuell erfolgreich. Dann muß das Reanimationsteam zusammengerufen werden. Ereignet sich der Herzkreislaufstillstand im Schockraum oder im Herzkatheterlabor, wird das Team bereits anwesend sein. Jeder in diesem Team hat eine bestimmte Funktion: Vorbereiten und Anreichen der Medikamente, Durchführung der Herzdruckmassage, Beatmung usw.. Der diensthabende Arzt interpretiert als erstes das EKG, gibt Anordnungen und plant das weitere Vorgehen. Laborantinnen und Röntgenassistentinnen warten auf ihren Einsatz. Im Notfallschrank sind alle Medikamente und zusätzliche notwendige Utensilien wie Endotrachealtuben enthalten, die zur Wiederbelebung benötigt werden. Ein EKG-Monitor, gewöhnlich mit einem Defibrillator kombiniert, steht bereit. Ein Teammitglied beginnt mit der Herzdruckmassage. Dabei wird das Brustbein ca. 5 cm in Richtung Wirbelsäule gedrückt, um einen Blutfluß im Brustkorb zu erzeugen. Diese Maßnahme reicht allerdings nicht aus, den Patienten für längere Zeit am Leben zu erhalten; daher ist es bedeutsam, möglichst bald spontane Herzaktivität in Gang zu setzen.

Ein anderes Teammitglied sorgt für die Beatmung, entweder mit Maske und Beatmungsbeutel, oder, wenn die Intubation erfolgt ist, über einen endotrachealen Tubus. In einigen Kliniken werden Brustkorbkompressionen und Beatmung von einer Maschine bewerkstelligt. Elektrische Kabel leiten die elektrische Aktivität des Herzens zum EKG-Monitor; eine

Infusion wird angelegt. Die zuständige Schwester bereitet die angeordneten Medikamente vor und verabreicht diese dem Patienten, außerdem lädt sie den Defibrillator auf.

Der Arzt interpretiert den Rhythmus auf dem EKG-Monitor, schätzt den Effekt der bisherigen Therapie ein und wertet die Labordaten aus. Es ist ein sehr methodischer Ablauf, der absolut nichts gemein hat mit den medizinischen Darstellungen in einer Seifenoper; keine Hysterie, keine Theatralität.

Schließlich entscheidet er, wann der Patient ausreichend für den Transport zur Intensivstation stabilisiert ist. Er entscheidet auch die eventuelle Einstellung der Wiederbelebung und erklärt den Patienten für unwiderruflich tot, wenn die Situation aussichtslos erscheint. Normalerweise dauern die Bemühungen für eine Wiederbelebung wenigstens 30 Minuten.

ANHANG C

ALLGEMEINE HINWEISE ZUR THERAPIE

STABILISIEREN SIE EINEN ANORMALEN RHYTHMUS so schnell wie möglich. Versuchen Sie nicht, die Ursache für den Herzstillstand zu ergründen, bevor sie nicht einen regulären Rhythmus etabliert haben. Gehen Sie Ihr therapeutisches Vorgehen durch, während Sie auf Testergebnisse warten. Langsame Rhythmen werden medikamentös, schnelle Rhythmen defibrillatorisch therapiert. Ist der Patient im Kammerflimmern, dann ist die Defibrillation die erste Maßnahme. Erinnern Sie sich daran, daß ein abnormer Rhythmus, solange er gute Pulse und einen ausreichenden Blutdruck bewirkt, nicht vorrangig behandelt werden muß. Warten Sie in diesem Falle erst Laborwerte ab, gleichen eventuelle Störungen aus und versuchen dann, den Rhythmus zu stabilisieren.

SAUERSTOFF,SAUERSTOFF, SAUERSTOFF. Das wesentliche Ziel der kardio-pulmonalen Reanimation ist es, die Sauerstoffversorgung des Gewebes sicherzustellen - insbesondere die des Gehirns. Hyperventilation des Patienten mit 100% Sauerstoff bewirkt zweierlei: Zum einen wird das Sauerstoffangebot verbessert, zum anderen wird die sofort nach einem Herzkreislaufstillstand einsetzende metabolische und respiratorische Azidose ausgeglichen. Dies kann auch schon vor der Intubation geschehen.

JEDER PATIENT MIT HERZKREISLAUFSTILLSTAND BRAUCHT EINEN VENÖSEN ZUGANG. Dieser ist Grundvoraussetzung für die Verabreichung der notwendigen Medikamente. Das Anordnen eines venösen Zuganges sollte der erste Schritt in der Behandlung eines Patienten mit langsamem Rhythmus sein. Liegt dem Herzkreislaufstillstand des Patienten ein schneller Rhythmus wie zum Beispiel Kammerflimmern zugrunde, versuchen Sie zunächst die Defibrillation.

STIMULATION DES HERZENS. Mit Adrenalin (Suprarenin) stimulieren Sie das Herz und verengen die Blutgefäße. Bei jedem Herzkreislaufstillstand ist Adrenalin das Medikament der ersten Wahl. Es wird im Abstand von 5 Minuten verabreicht bis ein ausreichender Blutdruck aufgebaut ist. Eine Adrenalin-Tropfinfusion ist eine gute Möglichkeit für Patienten, die Adrenalin über einen längeren Zeitraum benötigen.

WENN DER PATIENT KEINE EIGENATMUNG HAT, intubieren Sie ihn. Ein endotrachealer Tubus (durch den Mund in die Luftröhre) gewährleistet eine Kontrolle über die Atemwege. Der Tubus garantiert eine effektivere künstliche Beatmung, macht die Wiederbelebungsmaßnahmen wirkungsvoller und verhindert, daß Erbrochenes in die Lungen gerät. Allerdings sollten die Intubationsbemühungen keine wichtigeren Maßnahmen hinauszögern. Bei einem Patienten im Kammerflimmern sollten Sie nicht die erste Minute mit der Intubation vergeuden - greifen Sie zu den Paddeln des Defibrillators, und einige Sekunden später lebt der Patient und ist wohlauf. Hält der Herzkreislaufstillstand an, intubieren Sie sobald wie möglich.

BEHANDELN SIE ERHÖHTE IRRITABILITÄT. Wenn der Patient erneut ein Kammerflimmern oder eine Kammertachykardie ausbildet oder wenn dieses sich durch die Defibrillation nicht beeinflußen läßt, senken Sie die Irritabilität des Herzens durch Medikamente. Dann finden Sie heraus, ob Sie deren Ursache, wie eine Azidose, ausschalten können.

ORDNEN SIE LABORWERTE AN. Lassen Sie Elektrolyte und Blutgase sofort bestimmen. Die Ergebnisse sind wenig hilfreich, wenn sie eintreffen, nachdem Sie die Wiederbelebung abgebrochen und den Transport in die Pathologie bestellt haben. Blutgasanalysen sollten so oft wie erforderlich wiederholt werden, um den Serum-pH einigermaßen im Normbereich zu halten.

Gleichen Sie ausgeprägte Azidosen aus. Der Patient reagiert möglicherweise nicht auf all Ihre Bemühungen, wenn eine ernsthafte Azidose vorliegt. Obwohl die routinemäßige Verabreichung von Natrium-Bikarbonat nicht mehr grundsätzlich empfohlen wird, sollten Sie es in Erwägung ziehen, wenn spät mit einer effektiven Wiederbelebung begonnen wurde oder wenn all Ihre therapeutischen Ansätze nicht greifen. Andernfalls ziehen Sie die Blutgasanalyse zur Beurteilung des Azidoseausmaßes und der eventuell benötigten Menge an Bikarbonat heran.

Ausgleich, nur wenn nötig. Blutvolumen und Blutchemie sollten, wenn möglich, korrigiert werden. Aber: Geringe Abweichungen von der Norm sollten belassen werden, betreiben Sie keine Laborkosmetik. Wenn Sie Befunde korrigieren wollen, die für den Patienten keine Bedeutung haben, werden Sie ihm eher Schaden zufügen.

Warten Sie ab und beobachten Sie. Nach einem Herzkreislaufstillstand werden die Organe des Patienten ein wenig Zeit brauchen, um ihre Funktion wieder vollständig aufzunehmen. Der Patient wird erst nach einigen Minuten wieder wach werden. In diesem Simulationsprogramm sollten Sie Ihren Patienten wenigstens 10 Minuten beobachten, nachdem die Pulse wieder tastbar sind, um beurteilen zu können, wie weit er sich erholt.

Folgen Sie den Therapierichtlinien. Tun Sie genau das, was für den Patienten nötig ist - nicht mehr und nicht weniger. Sollten Sie für einen Moment lang nicht weiterwissen, führen Sie die Wiederbelebungsmaßnahmen fort und warten auf Laborwerte. Durch betätigen der Taste RETURN können Sie im zeitlichen Ablauf um eine Minute voranschreiten. Lassen Sie sich nicht verleiten, ein Medikament zu verabreichen, von dessen Notwendigkeit Sie nicht absolut überzeugt sind, sondern es nur geben, damit irgend etwas geschieht. Ein "Schrotschuß" wird Ihrem Patienten nicht gut bekommen.

Machen Sie Aufzeichnungen. Führen Sie ein Arbeitsprotokoll, in dem Sie genau jede Anordnung und deren Zeitpunkt vermerken; verfahren Sie ebenso mit den Laborergebnissen. Dieses Protokoll, auf dem Sie ebenfalls wichtige Punkte aus der Anamnese notieren können, wird Irrtümer vermeiden helfen.

ANHANG D

SPEZIELLE PROBLEME

ALKALOSE. Ein Zuviel an Bikarbonat im Blut ist meistens Folge einer Überdosierung intravenös verabreichten Bikarbonats. Auch ein Verlust an Magensäure durch starkes Erbrechen oder übermäßige Hyperventilation führen zu einer Alkalose. Der Ausgleich einer Alkalose ist schwieriger. Da sich im Notfallschrank keine Substanz befindet, mit der man diese Störung beheben könnte, gibt es in diesem Programm keine Möglichkeit, einen Patienten zu retten, dem Sie eine Überdosis Bikarbonat verabreicht haben. Eine Alkalose erschwert die Defibrillation eines flimmernden Herzens und verschlechtert die Sauerstoffabgabe von den roten Blutkörperchen an das Gewebe. Ist der pH > 7,25, seien Sie froh und riskieren Sie keine Alkalose durch Gabe von Bikarbonat.

ANAPHYLAKTISCHER SCHOCK. Eine schwerwiegende allergische Reaktion kann alle Blutgefäße des Körpers weitstellen. Hieraus resultiert ein Blutdruckabfall oder gar ein nicht meßbarer Druck und Koma. Als Rhythmus liegt normalerweise eine Sinustachykardie vor. Die Gabe von Adrenalin (Suprarenin) führt in der Regel zu einer unmittelbaren, dramatischen Verbesserung. Adrenalin setzt den Rückfluß des Blutes zum Herzen wieder in Gang, indem es die weitgestellten Arterien und Venen, in denen das Blut versackt war, eng stellt.

ANÄMIE. Siehe Hämorrhagie.

ASYSTOLIE. Keinerlei elektrische Aktivität auf dem EKG-Monitor bedeutet meistens eine schlechte Prognose. Wenige Patienten verlassen nach einer Asystolie lebend das Krankenhaus. Fehlende elektrische Aktivität läßt auf eine sehr schwerwiegende Schädigung des Herzens schließen. Sind Elektrolytstörungen dafür verantwortlich, können Sie den Patienten

möglicherweise retten. Gleichen Sie den pH möglichst weitgehend aus. Während Sie auf Laborwerte warten, stellen Sie die regelmäßige Gabe von Adrenalin (Suprarenin) sicher. Geben Sie Atropin bis zur Maximaldosis. Geben Sie maximale Dosen an Adrenalin, evtl. Adrenalin-Tropfinfusion. Versuchen Sie als ultima ratio eine Isoproterenol-Tropfinfusion. Der Einsatz eines Schrittmachers könnte versucht werden, ist aber in diesem Programm nicht verfügbar. Versuchen Sie die Defibrillation nur, um auszuschließen, daß nicht in Wirklichkeit ein sehr feinschlägiges Kammerflimmern vorliegt.

AV-Block. Werden die elektrischen Impulse des Herzens nicht vom Vorhof zur Kammer übergeleitet, kann die Herzfrequenz möglicherweise soweit sinken, daß Schock oder gar Herzkreislaufstillstand die Folge sind. Ist die Überleitung der Impulse nur verlangsamt aber nicht verhindert (AV-Block 1. Grades), dann ist keine Therapie erforderlich. Als Ursachen für einen AV-Block kommen Herzinfarkt, Medikamentenwirkung, Unterkühlung oder Elektrolytstörungen in Frage. Atropin ist das Mittel der Wahl - bevor Sie etwas anderes versuchen, nutzen Sie die maximale Dosis aus. Die Isoproterenol-Tropfinfusion ist zweite Wahl. Adrenalin ist einen Versuch wert, insbesondere bei Patienten mit sehr niedrigem Blutdruck. Ein Schrittmacher wäre der nächste Schritt (aus didaktischen Gründen müssen Sie sich in diesem Programm auf Medikamente beschränken).

Azidose. Wenn das Sauerstoffangebot an das Gewebe nicht ausreichend ist, entwickelt sich eine Azidose. Beim lebenden Patienten entwickelt sich die Azidose im Gefolge eines Nierenversagens, einer diabetischen Ketoazidose, einer Vergiftung (z.B. Zyanide), eines Schocks und anderer Ursachen. Im Rahmen eines Herzkreislaufstillstandes wird jeder Patient azidotisch. Diese Stoffwechsellage erhöht die Irritabilität des Herzmuskels und vermindert die Pumpkraft. Eine ernste Azidose kann mit Natriumbikarbonat ausgeglichen werden.

Die routinemäßige Gabe von Bikarbonat hat man heutzutage verlassen - wägen Sie ab, geben Sie es nur, wenn Sie es als absolut notwendig erachten. Die übliche Dosis beträgt 1 mmol pro kg Körpergewicht. Mit der Blutgasanalyse können Sie das Ausmaß der Azidose bestimmen. Die erforderliche Menge an Bikarbonat läßt sich mit Hilfe des base excesses (B.E.) errechnen, indem Sie 1/10 des Körpergewichts in Kilogramm mit dem B.E. multiplizieren (ml Bikarbonat = 0,1 x kg Körpergewicht x B.E.). Ein überkorrigierter pH-Wert (Alkalose) kann dem Patienten schaden; seien Sie also vorsichtig. Eine milde Azidose (pH > 7,25) sollte man belassen.

BLOCK. Siehe AV-Block, Schenkelblock, Rechtsschenkelblock.

BRADYKARDIE. Eine drastisch verminderte Herzfrequenz gewährt keinen ausreichenden Blutfluß. Häufige Ursachen sind Herzinfarkt oder medikamentöse Effekte, aber auch Unterkühlung und Elektrolytstörungen kommen in Frage. Behandeln Sie die Bradykardie nicht, wenn der Blutdruck normal ist. Therapieren Sie zunächst bis zur Maximaldosis mit Atropin. Mit Adrenalin (Suprarenin) erreichen Sie eine vorläufige Stimulation bei Patienten mit schwachem oder fehlendem Puls. Bei Fortbestehen der Störung versuchen Sie eine Isoproterenol-Tropfinfusion , alternativ einen Adrenalin-Tropf . Ein Schrittmacher sollte bereit gestellt werden, wenn Atropin keinen Erfolg bringt (in diesem Programm aber nicht verfügbar).

DEHYDRATATION. Verlust an Flüssigkeit kann zum Schock führen, in der Regel aber nicht zum Herzkreislaufstillstand; es sei denn, zusätzliche Störungen wie Azidose oder Elektrolytstörungen kommen hinzu. Parallel zur Flüssigkeit gehen dem Körper auch Elektrolyte (Kalium!) verloren. Folgende Ursachen können einen bedeutsamen Flüssigkeitsverlust bewirken: Diuretika (Wassertabletten), schweres Erbrechen oder Durchfall, Nierenerkrankungen, hormonelle Störungen,

Diabetes, Verlust über die Haut (Verbrennungen oder starkes Schwitzen), verminderte Aufnahme. Hinweise auf den Flüssigkeitsverlust finden sich in der Anamnese, beachten Sie aber auch einen über die Norm erhöhten Hämoglobinwert in der Blutgasanalyse ebenso wie Hypotension und Tachykardie. Behandeln Sie durch Flüssigkeitsgabe mit Kochsalz- oder Ringerlösung, denken Sie an die Elektrolyte.

ELEKTROMECHANISCHE ENTKOPPLUNG. Gelegentlich sieht man breite, plumpe Wellen auf dem Monitor, tastet aber keinen Puls. Dieser Rhythmus ist sehr problematisch; oft weist er auf eine sehr schwere Herzschädigung ohne Hoffnung auf Therapierbarkeit hin. Behandeln Sie wie bei Asystolie (siehe oben).

FLIMMERN. Siehe Kammerflimmern, Vorhofflimmern.

HÄMORRHAGIE. Dies bedeutet Blutverlust aufgrund einer Blutung; nicht erkennbar, wenn die Blutung in Brustkorb oder Bauchhöhle erfolgt. In der Anamnese sollten sich Hinweise für eine Verletzung oder offensichtlichen Blutverlust finden. Die Hämoglobin-Konzentration wird sinken, da der Körper versucht das Blutvolumen konstant zu halten, indem er Flüssigkeit aus dem Gewebe in die Blutgefäße übernimmt. Erwarten Sie eine Tachykardie mit nachfolgendem Blutdruckabfall, also Schock. Therapieziel ist es, durch Flüssigkeitsgabe den Blutdruck wieder anzuheben. Auch Dopamin kann dieses bewirken, bekämpft aber nicht die Ursache. Den letzten Schritt stellt die Bluttransfusion dar, bei innerer Blutungsquelle die Operation. Bluttransfusionen stehen in dieser Programmversion nicht zur Verfügung.

HERZATTACKE. Siehe Herzinfarkt.

HERZINFARKT. Untergang von Herzmuskelgewebe infolge Sauerstoffmangels nennt man Herzinfarkt, Myokardinfarkt oder auch Herzattacke. Das abgestorbene und das im Untergang befindliche Gewebe verursacht eine erhöhte Irritabilität

(siehe unten) und vermindert die Pumpkraft des Herzens. Je größer die zerstörte Zone, desto schwerwiegender die Konsequenzen. Zur Vorbeugung von Kammerflimmern sollte jeder Patient mit akutem Infarkt Lidocain erhalten.

HITZSCHLAG. Siehe Hyperthermie.

HYPERCALCÄMIE. Ursachen für zu hohe Calciumspiegel im Blut sind hormonelle Störungen, Knochenkrebs oder Nierenerkrankungen. Calcium beeinflußt das elektrische Leitungssystem des Herzens, es verlängert die PR-Strecke, verkürzt die ST-Strecke sowie die T-Welle; die Irritabilität nimmt zu. Patienten mit ernsthafter Hypercalcämie weisen normalerweise auch einen schwerwiegenden Flüssigkeitsmangel auf. Bei der Therapie zu hoher Kaliumspiegel im Blut (Hyperkaliämie, s. dort) mit intravenösem Calcium nimmt man eine leichte Hypercalcämie bewußt zur Stabilisierung des Herzens in Kauf. Die Therapie erfordert neben der Atropingabe im Falle eines Blocks sowie der Verminderung der Irritabilität (s. unten), falls vorhanden, die rasche Gabe von Kochsalzlösungen, um das Flüssigkeitsdefizit auszugleichen und das Calcium über die Nieren auszuschwemmen (intakte Nierenfunktion vorausgesetzt). Dieses Programm gewährt Ihnen nicht ausreichend Zeit, das Sinken des Calciumspiegels zu beobachten.

HYPERGLYKÄMIE. Dies ist die Bezeichnung für zu hohen Blutzucker. Eine leichte Hyperglykämie sollte nicht behandelt werden. Eine schwere Hyperglykämie kann durch die begleitende Dehydratation einen Schock mit nachfolgendem Herzkreislaufstillstand hervorrufen. Die diabetische Azidose (wegen der im Blut erhöhten Ketonkörper Ketoazidose genannt) wird bei einem Blutzucker über 250 und gleichzeitig niedrigem pH diagnostiziert. Gewöhnlich finden Sie eine Tachykardie sowie Hyperventilation, Spontanatmung vorausgesetzt. Eine Hypokaliämie kann vorliegen, auch wenn das Kalium in der ersten Laborbestimmung normal ist. Beachten Sie, daß die diabetische Ketoazidose nicht selten durch schwerere Störungen, z.B.

Herzinfarkt, ausgelöst wird. Die Therapie beinhaltet die Verabreichung von Insulin, zügige Flüssigkeitsgabe sowie Bikarbonat, wenn erforderlich. Denken Sie an die Elektrolyte.

HYPERKALIÄMIE. Hierunter versteht man eine hohe Kaliumkonzentration im Blut. Mögliche Ursachen sind Nierenversagen, bestimmte Medikamente, verletztes Muskelgewebe, Hämolyse (die roten Blutkörperchen zerplatzen) oder Medikamente und Flüssigkeiten mit Kaliumzusatz. Als frühes Zeichen eines Kaliumanstieges im Blut sieht man im EKG hohe T-Wellen, liegt der Spiegel zwischen 6,8 und 7,5 verbreitert sich der QRS-Komplex und es kommt zum AV- oder Schenkelblock, die P-Welle kann verschwinden. Das Herz neigt zum Flimmern. Zur Therapie gibt man Calcium (dies schwächt einige Effekte des Kaliums am Herzen ab) und Bikarbonat bis zu einem pH von ca. 7,5 wegen des kaliumsenkenden Effekts einer Alkalose. Das Serum-Kalium ändert sich nämlich mit dem pH, bei einer Azidose steigt der Spiegel, bei einer Alkalose fällt er ab. Eine Glucose-Insulin-Infusion senkt ebenfalls das Kalium, indem es dieses in die Zellen einschleust. Setzen Sie Glucose-Insulin vorsichtig ein, überwachen Sie den Kalium-Spiegel.

HYPERTENSION. Ein hoher Blutdruck sollte in einer Notfallsituation behandelt werden, wenn er Komplikationen verursachen kann wie intrazerebrale Blutung, Dissektion eines Aortenaneurysmas, im Rahmen eines Herzinfarktes. Ein hoher Blutdruck steigert die Herzarbeit und damit den Sauerstoffverbrauch; auf einen ablaufenden Herzinfarkt hat somit Hypertension einen ungünstigen Einfluß. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen erhöhten Blutdruck zu senken; bei einigen könnten Sie die Anwendung später bedauern. Wenn eine Therapie nötig ist, stehen Ihnen NITROGLYCERIN, PROPRANOLOL, DIAZOXID , VERAPAMIL oder MORPHIN zur Verfügung. In der Therapie des akuten Herzinfarktes steht die Bekämpfung des Schmerzes an erster Stelle, damit werden Sie in vielen Fällen gleichzeitig die Senkung eines erhöhten Blutdrucks bewirken.

Ist MORPHIN allein nicht ausreichend wirksam, stellt NITRO den nächsten Schritt dar (außerdem Vorlastsenkung). Vorsicht! PROPRANOLOL und VERAPAMIL sollten sie möglichst vermeiden, es gibt aber Situationen, in denen diese Substanzen nützlich sein können.

HYPERTHERMIE. Körperliche Betätigung in sehr warmer Umgebung kann einen Hitzschlag auslösen. Dehydratation und innere Erkrankungen stellen ein zusätzliches Risiko dar. Die Verdachtsdiagnose kann gestellt werden bei gestörter Bewußtseinslage und rektaler Temperatur über 106 Grad Fahrenheit (41 Grad Celsius), zusätzlich können weitere Symptome vorliegen. Jede Instabilität sollte vorrangig behandelt werden, dann beginnen Sie mit der Kühlung. Hierfür verwenden Sie kalte Umschläge sowie einen Ventilator. Einige Krankenhäuser setzen immer noch ein kühles Bad ein. Verfolgen Sie den Temperaturverlauf, damit Sie Ihren Patienten nicht unterkühlen.

HYPERVENTILATION. Der wache Patient kann aufgrund von Schmerzen, Angst oder einer azidotischen Stoffwechsellage hyperventilieren. Ein niedriges Kohlendioxid (CO_2) bestätigt den Verdacht. Behandeln Sie nur die auslösende Ursache. Ein niedriges CO_2 wird mit der künstlichen Beatmung bei der Wiederbelebung angestrebt.

HYPOCALCÄMIE. Ein Calciumdefizit kann resultieren aus hormonellen Entgleisungen, Darmerkrankungen oder falscher Ernährung. Es führt zu Störungen im elektrischen Leitungssystem des Herzens, die Schlagkraft ist vermindert und die Flimmerschwelle wird gesenkt. Im EKG ist ein verkürztes PR-Intervall mit langem ST-Segment und verbreiterter T-Welle zu beobachten. Eventuell taucht eine zweite U-Welle (auch invers) direkt hinter der T-Welle auf. Behandelt wird mit intravenöser Calciumgabe, eine Beeinträchtigung des Patienten vorausgesetzt. Mit 10 mg/kg KG werden Sie unge-

fähr einen Anstieg um eine Einheit erzielen. Die Hypocalcämie sollte nur behandelt werden, wenn sie Einfluß auf die Herzfunktionen des Patienten hat .

HYPOGLYKÄMIE. Insbesondere Herz und Gehirn benötigen Glucose für ihren Stoffwechsel. Eine ernsthafte Hypoglykämie, d.h. ein extrem niedriger Blutzucker, führt zum Koma. Bei entsprechender Komatiefe wird sich ein Atemstillstand mit nachfolgendem Herzkreislaufstillstand einstellen. Jeder Patient mit unklarem Koma sollte eine Ampulle Glucose (GLUCOSE IV) erhalten. Mit der Anordnung Elektrolyte (ELEKTROLYTE) erhalten Sie in diesem Programm auch eine Blutzuckerbestimmung, schneller ist der BZ-STIX (GLUCOSTIX); so können Sie das Ausmaß der Hypoglykämie beurteilen.

HYPOKALIÄMIE. Ein Mangel an Kalium im Blut wird Hypokaliämie genannt. Häufigste Ursache ist die Einnahme von Diuretika (Wassertabletten), aber auch hormonelle Störungen oder gewisse Arten der Dehydratation (Durchfall, Erbrechen) können hierfür verantwortlich sein. Die Irritabilität des Herzens nimmt zu und Nebenwirkungen des Digoxins werden verstärkt. Im EKG sehen Sie eine breite T-Welle mit nachfolgender U-Welle. Unterhalb eines Spiegels von 2 kommt es zu einer ST-Senkung. Die Behandlung einer Hypokaliämie, die dem Herzen Probleme macht, erfolgt durch intravenöse Kaliumgabe (im allgemeinen Infusionslösungen zugesetzt). Bestimmen Sie wiederholt den Kaliumspiegel.

HYPOTENSION. Ein niedriger Blutdruck (Schock) schädigt auf Dauer das Gewebe. Er beeinträchtigt die Funktion des Herzens, woraus wiederum ein niedriger Blutdruck resultiert. Versuchen Sie diesen Teufelskreis zu durchbrechen, indem Sie die Ursache therapieren. Liegt diese in einer Rhythmusstörung begründet (zu langsam oder zu schnell), beseitigen Sie diese. Beachten Sie mögliche Störungen in der Blutchemie, erwägen Sie eine Medikamentenüberdosis als Ursache. Findet sich in der Anamnese ein Hinweis auf Flüssigkeitsverluste, ersetzen Sie diese. Hypotension als Folge eines Herzinfarktes wird als kardiogener Schock (s.u.) bezeichnet. Wenn Sie keine aus-

lösende Ursache finden, die sich beseitigen läßt, oder wenn Sie auf den Effekt Ihrer Flüssigkeitsgabe warten, können Sie den Blutdruck mit Dopamin (DOPAMIN PERFUSOR) anheben. Zur Abklärung der Hypotension siehe auch unter anaphylaktischer Schock, kardiogener Schock, Dehydratation, Hämorrhagie, Hypothermie und Narkotika-Überdosis.

HYPOTHERMIE. Eine abnorm niedrige Körpertemperatur wird als Hypothermie bezeichnet. Sie kann nach längerer Kälteexposition entstehen - z.B. bei Betrunkenen, Drogenabhängigen, nach Ertrinken, bei Neugeborenen, die niedrigen Temperaturen ausgesetzt sind. Diese Patienten erscheinen meist steif, ausgekühlt und leblos. Die Feststellung des Todes sollte nur nach Wiedererwärmung erfolgen. Die Diagnose wird durch rektale Temperaturmessung mit einem elektrischen Thermometer gestellt (unterhalb 92 Grad Fahrenheit, entsprechend 33 Grad Celsius). Im EKG finden sich typischerweise eine Sinusbradykardie mit Verzögerungen in allen Abschnitten, ein verlängertes PR-Intervall, breiter QRS-Komplex, verlängerte ST-Strecke, ST-Senkung und lange T-Welle. Ein niedriger Blutdruck führt zu Azidose und schließlich zum Herzkreislaufstillstand. Die Therapie besteht in der Anhebung der Körperkerntemperatur durch Warmwasserspülung über eine Magensonde (oder Peritoneallavage) sowie Beatmung mit vorgewärmter Luft.

HYPOVOLÄMIE. Bezeichnung für vermindertes Blutvolumen. Siehe Hämorrhagie, Dehydratation.

INFARKT. Siehe Herzinfarkt.

IRRITABILITÄT. Viele Störungen (einschließlich die Mehrzahl der Herzinfarkte) machen das Herz anfällig für Rhythmusstörungen. Neigt das Herz zu Kammerflimmern oder zur Kammertachykardie, wird dies Irritabilität genannt. Denken Sie zunächst an Entgleisungen in der Blutchemie: Azidose oder

Elektrolytstörungen. Wenn Sie keine Ursache im Auge haben, geben Sie einen Bolus Lidocain (z.B. LIDOCAIN 75 MG). Wenn erforderlich, defibrillieren Sie; bestimmen Sie Blutgasanalysen und Elektrolyte; starten Sie eine Lidocain-Tropfinfusion (LIDOCAIN TROPF).

KAMMERFLIMMERN. Unkoordinierte elektrische Aktivität im Ventrikel kann durch einen Herzinfarkt, Elektrolytentgleisungen, Störungen im Säure-Basen-Haushalt oder durch Hypothermie verursacht sein. Das Herz wirft in diesem Zustand kein Blutvolumen aus. Werden Sie mit Kammerflimmern konfrontiert, versuchen Sie als allererstes, durch Defibrillation wieder einen regulären Rhythmus zu installieren. Sollte dieser Versuch erfolglos bleiben, verabreichen Sie als erstes Adrenalin und dann Lidocain. Das genaue Vorgehen können Sie in Anhang H nachlesen. Bleibt das Kammerflimmern weiterhin therapieresistent, geben Sie Bretylium. Fordern Sie Laborwerte an und defibrillieren Sie weiter während der Wartezeit. Höhere Energien sind meist wirksamer, so daß Sie nach zwei erfolglosen Versuchen mit der maximalen Einstellung defibrillieren sollten (für Kinder 4 Joule/kg). Rezidivierendes Kammerflimmern erfordert Lidocain; gleichzeitig sollten Sie die Irritabilität-auslösende Ursache, z.B. Azidose, suchen.

KAMMERRHYTHMUS. Bei langsamer Frequenz und begleitet von Hypotension oder Kreislaufstillstand, gehen Sie vor wie beim AV-Block (s.o.) und bereiten einen Schrittmacher vor. Bei ausreichendem Blutdruck therapieren Sie nicht.

KAMMERTACHYKARDIE. Hat überwiegend die gleichen Ursachen wie Kammerflimmern, der Rhythmus ist aber koordinierter und erzeugt gelegentlich sogar einen Puls. Auch bei normalem Blutdruck neigt die Kammertachykardie dazu, in Kammerflimmern umzuschlagen. Die Therapie richtet sich nach

dem Zustand des Patienten - ist er wohlauf, instabil oder ohne Pulse? Bei fehlender Beeinträchtigung versucht man die Kammertachykardie mit Lidocain in einen normalen Rhythmus zu überführen. Ist der Patient instabil (z.B. niedriger Blutdruck), defibrillieren Sie, allerdings mit weniger Energie als für das Kammerflimmern erforderlich (Kardioversion, siehe Anhang I). Kammertachykardien ohne tastbaren Puls werden behandelt wie Kammerflimmern. Therapieresistente oder rezidivierende Kammertachykardien erfordern Lidocaingabe.

KARDIOGENER SCHOCK. Ist ein entsprechend ausgedehntes Areal an Herzmuskelgewebe zerstört, resultiert daraus eine eingeschränkte Pumpfunktion. Wenn bei normalem Rhythmus der Blutdruck niedrig bleibt und Sie hierfür neben dem Herzinfarkt andere Ursachen ausgeschlossen haben, denken Sie an den kardiogenen Schock. Gibt es Anhaltspunkte dafür, daß der Patient hypovolämisch ist, wie durch die Einnahme von Diuretika, versuchen Sie vorsichtig eine Kochsalzinfusion (RINGER INFUSION) - ungefähr 500 ml über 15 Minuten. Dopamin oder Dobutamin können einen Blutdruckanstieg bewirken, der Umgang mit diesen Substanzen sollte aber vorsichtig erfolgen. Dopamin erhöht die Irritabilität des Herzens, insbesondere beim akuten Infarkt, so daß Sie möglicherweise Lidocain vorweg geben sollten. Sind mehr als 40-45% des Herzmuskels zerstört, wird der Patient den Infarkt nicht überleben.

KOMA. Koma bedeutet Bewußtlosigkeit. Patienten, die in wenigen Minuten erfolgreich wiederbelebt werden, sind nur vorübergehend komatös. Länger andauerndes oder unerklärliches Koma kann hervorgerufen sein durch einen Hirnschaden, Narkotika, schwere Hypoglykämien, Hitzschlag, Hypothermie oder Elektrolytstörungen. Sie sollten zunächst Blut für Laborbestimmungen abnehmen, dann Glukose und schließlich Naloxon i.v. geben.

MYOKARDINFARKT. Siehe Herzinfarkt.

OPIAT-ÜBERDOSIS. Bei jedem ungeklärten Koma sollte eine volle Dosis Naloxon verabreicht werden. Diese wird ohne wesentliche Nebenwirkungen eine Opiatwirkung aufheben. Hypotension, schwache Atmung und Koma sind Hinweise dafür, daß ein Koma infolge Opiat-Überdosierung vorliegen könnte. Besondere EKG-Veränderungen gibt es nicht. Dieses Koma kann in einen Herzkreislaufstillstand münden, wenn die Dosis hoch genug ist und die Atmung unterdrückt wird.

RECHTSSCHENKELBLOCK. Siehe Schenkelblock.

SCHENKELBLOCK. Teile des elektrischen Reizleitungssystems des Herzens sind gestört. Mögliche Ursachen können Elektrolytstörungen, Herzinfarkt oder Hypothermie sein; die übrigen Anteile der Reizleitung arbeiten ungestört. Der Block lenkt Ihren Blick auf die zugrunde liegenden Probleme, ist für sich aber nicht therapiebedürftig. Geht der Schenkelblock aber mit einem AV-Block einher, oder besteht ein trifaszikulärer Block, so ist eine Therapie sehr wohl notwendig (siehe AV-Block).

SCHOCK. Siehe Hypotension.

SINUSBRADYKARDIE. Siehe Bradykardie.

SINUSTACHYKARDIE. Diese resultiert zumeist aus einer übermäßigen Stimulation des Herzens. Bei normalem Blutdruck brauchen Sie nicht einzugreifen. Versuchen Sie aber niemals, die Frequenz bei gleichzeitig niedrigem Blutdruck zu senken. Diese Tachykardie ist sehr wahrscheinlich Folge anderer Störungen wie Hämorrhagie oder anaphylaktischer Schock. Sind sowohl Herzfrequenz als auch Blutdruck erhöht, bietet sich ein Medikament wie Propranolol an. Sie sollten aber besser einige Minuten warten, bis die Wirkung des evtl. gerade verabreichten Adrenalins abgeklungen ist, um dieses als Ursache auszuschließen.

Überdosis. Eine Überdosis oral eingenommener Medikamente erfordert die Entleerung des Magens. Bei somnolenten oder komatösen Patienten müssen sie hierzu eine Magensonde legen, um evtl. Medikamentenreste abzusaugen. Bestimmte Medikamente erfordern besondere Bedingungen. Die wichtigsten Schritte sind aber: 1.) Kontrolle über die Atemwege durch Intubation 2.) Legen eines venösen Zugangs 3.) Entleerung des Magens. Kohle und Laxantien folgen gewöhnlich, sind aber in diesem Programm nicht vorgesehen.

VES (Ventrikuläre Extrasystolen). Vereinzelt harmlos, häufige Extrasystolen stellen evtl. eine Warnung vor drohendem Kammerflimmern oder einer Kammertachykardie dar. Mehr als 6 in der Minute können Probleme bereiten. Unterdrücken Sie häufige ventrikuläre Extrasystolen mit Lidocain.

Vorhofflimmern. Unkoordinierte elektrische Aktivität im Vorhof kann irreguläre Erregungen in die Kammer leiten. Sie erkennen dies an den unterschiedlichen Abständen zwischen den QRS-Komplexen sowie einer unregelmäßigen Grundlinie. Bei ungefähr normaler Frequenz und normalem Blutdruck greifen Sie nicht ein. Ist der Blutdruck sehr niedrig oder gar kein Puls tastbar, kardiovertieren Sie. Bei hoher Frequenz und ausreichendem Blutdruck setzen Sie Medikamente ein, die die Überleitung verzögern (Digoxin, Verapamil).

ANHANG E

MASSNAHMEN UND ANORDNUNGEN

VERORDNUNGSLISTE
SYNOMYME UND ERLÄUTERUNGEN

Anordnungen, die dieses Programm versteht, sind in diesem Anhang aufgeführt. In Teil I die Maßnahmen, Teil II die Laborwerte und in Teil III die Medikamente. Die Anordnung finden Sie am Anfang des jeweiligen Abschnitts fettgedruckt, nachfolgend die möglichen Synonyma, die das Programm versteht. Nach einer kurzen Erläuterung folgen die entsprechende Indikation (zweck- mäßiger Einsatz), Wirkung sowie Nebenwirkungen für alle Anordnungen und Medikamente, anschließend einige Beispiele.

Teil I - Maßnahmen, Anamnese

ANAMNESE - KURVE, VORGESCHICHTE, BEFUND: Sie können jederzeit die Vorgeschichte einsehen. Hierfür wird Ihnen eine Minute berechnet. Diese Funktion ist hilfreich, wenn Sie bestimmte Fakten, z.B. das Körpergewicht, vergessen haben, oder wenn Sie erneut nach eventuellen Hinweisen auf die Grunderkrankung suchen wollen.

BEISPIELE:
KANN ICH NOCH EINMAL DIE KURVE SEHEN
BITTE DIE VORGESCHICHTE
WIE IST DIE ANAMNESE

Beobachten - WARTEN, ZUWARTEN, ABWARTEN: Wenn Sie keine Anordnung geben wollen, drücken Sie einfach RETURN ohne weitere Eingabe und Sie werden im Programm eine Minute voranschreiten. Wollen Sie einen längeren Zeitraum ohne Anordnung überbrücken, weil Sie z.B. auf Laborwerte oder eine Stabilisierung des Patienten warten, können Sie auch die Zahl der gewünschten Minuten eingeben. Das Programm wird Ihre Eingabe übergehen, falls der Patient sich verschlechtern sollte, Laborwerte eintreffen oder der venöse Zugang gelegt ist, um Ihnen die Möglichkeit zum Eingreifen zu geben. Wollen Sie von sich aus die Beobachtungsphase abbrechen, betätigen Sie irgendeine Taste.

Indikation: Warten auf Labor, bis die Intensivstation aufnahmebereit ist, oder ob der Patient auf Ihre Therapie anspricht.

Wirkung: Voranschreiten im Programmablauf um eine frei wählbare Anzahl Minuten. Vorzeitiger Abbruch falls der Blutdruck deutlich abfällt, Laborergebnisse eintreffen oder

BEISPIELE:
RETURN - Taste (Sprung von 1 Minute im Programmablauf)
5 MINUTEN WARTEN

Defibrillation - DEFI, DEFIBRILLIEREN, GRILL, CARDIOVERSION, GRILLEN, SCHOCK, CARDIOVERTIEREN: Durch die Defibrillation erhält das Herz einen kurzen Stromstoß, die Einheit für die Stärke ist Joule oder auch Wattsekunde (beide identisch). Zunächst wird der Defibrillator geladen und dann der Stromstoß über zwei sogenannte Paddel verabreicht. Das eine Paddel wird etwas rechts oberhalb des Herzens, das andere links unterhalb (Herzspitze) plaziert. Die erste Defibrillation erfolgt mit 200 Joule. Wünschen Sie eine andere Einstellung, teilen Sie dies dem Programm mit, der Defibrillator wird dann für den nächsten Versuch entsprechend geladen.

Die empfohlene Anfangsenergie beträgt für normale Erwachsene 200 Joule. Je höher die Einstellung, desto größer ist die Chance, einen normalen Rhythmus zu erzielen. Steigern Sie beim Kammerflimmern schrittweise die Dosis, wenn die ersten beiden Defibrillationen erfolglos waren. Das Maximum für den hier verfügbaren Defi beträgt 360 Joule. Wählen Sie für Kinder 2-4 Joule pro kg Körpergewicht und runden dabei in 25er-Schritten auf.

Indikationen: Kammerflimmern, auch anwendbar bei Kammertachykardie oder Vorhofflimmern bei gleichzeitiger Pulslosigkeit oder deutlicher Hypotension; einen Versuch wert bei Asystolie zum Ausschluß eines feinschlägigen, auf dem Monitor evtl. nicht erkennbaren Flimmerns.

Wirkung: Ein elektrischer Stromstoß durch das ganze Herz stoppt anormale Erregungsabläufe, oft kommt es zum Übergang in einen normalen Rhythmus.

Nebenwirkung: Extrem hohe Energien werden dem Herzen den "tödlichen Stoß" versetzen.

BEISPIELE:
DEFI (mit 200 Joule, wenn nicht spezifiziert)
DEFIBRILLIEREN MIT 50 JOULE
LADEN SIE AUF 200 JOULE UND DEFIBRILLIEREN SIE

ENDE : Siehe VERLEGUNG

FAUSTSCHLAG : Dieser ist als Sofortmaßnahme bei beobachtetem Herzkreislaufstillstand (keine Pulse tastbar) empfohlen; ausgeführt als Schlag mit der Faust auf das Brustbein.

BEISPIEL:
PRAEKORDIALER FAUSTSCHLAG

INTUBATION - INTUBIEREN, ET, TUBUS: Sie, ein Anästhesist oder Pfleger plazieren den Beatmungstubus in der Trachea des Patienten. In vielen Situationen drängt es Sie vielleicht, zuerst wichtige Medikamente zu verabreichen - Sie sollten aber sobald wie möglich intubieren (es sei denn, der Patient ist wach).

Indikationen: Jeder Patient im Herzkreislaufstillstand oder Koma.

Wirkung: Verhindert die Aspiration von Mageninhalt in die Lungen; sichert eine bessere Sauerstoffaufsättigung des Blutes. Verbessert die Möglichkeiten der Wiederbelebung (wird auch vom Programm verwertet)

Zu beachten: Verzögern Sie keine lebensrettenden Maßnahmen durch Intubationsversuche.

BEISPIELE:
INTUBIEREN SIE
ENDOTRACHEALE INTUBATION
ENTFERNEN SIE DEN TUBUS

IV - I.V., KANUELE, ZUGANG, INTRAVENOES: Die Schwester sorgt für einen venösen Zugang. Da dieses gelegentlich schwierig ist, wird Ihnen die Möglichkeit gegeben, sich in der endotrachealen Gabe von Medikamenten zu üben. Es ist überflüssig, laufend nachzufragen, ob die venöse Kanüle liegt - die Schwester wird Ihnen von sich aus mitteilen, wenn Sie erfolgreich war. Routinemäßig wird mit der Infusion einer 5%igen Glukose-Lösung begonnen, Kochsalz- oder Ringerlösung müssen Sie gezielt anordnen. Sie können auch anordnen, daß diese schneller oder langsamer laufen soll; sie können sogar die Infusion abbrechen.

Indikation: Für viele Medikamente, die während der Wiederbelebung gegeben werden müssen, der einzige Applikationsweg, ebenso für notwendige Flüssigkeitsgaben. Jeder Patient benötigt einen venösen Zugang.

BEISPIELE:
BITTE LEGEN SIE EINEN VENOESEN ZUGANG
GEBEN SIE RINGER 500 ML IV

HILFE - DIAGNOSE, MOGELN: So erhalten Sie die Diagnose und eine Hilfestellung für die Versorgung des Patienten. Zugang zu diesen Informationen wird Ihnen das Programm erst gewähren, nachdem Sie sich einige Minuten um die Wiederbelebung bemüht haben. Eine Minute wird Ihnen hierfür angerechnet.

BEISPIELE:
WIE LAUTET DIE DIAGNOSE
HILFE

HYPERVENTILATION - HYPERVENTILIEREN
Beatmung des komatösen Patienten vermindert vorübergehend das saure Milieu im Blut, erhöht das Sauerstoffangebot und bewirkt einen gewissen Schutz für das Gehirn. Dies wird insbesondere bedeutsam, wenn das Legen eines venösen Zugangs, über den Bikarbonat gegeben werden könnte, verzögert ist. Nach Beendigung der Hyperventilation wird sich die Stoffwechsellage wieder der vorherbestehenden annähern.

Indikation: Wahrscheinlich von Nutzen für jeden Patienten mit Herzkreislaufstillstand; sicher hilfreich, wenn Bikarbonatgabe nicht möglich ist.

Wirkung: Hebt vorübergehend den Blut-pH über eine Senkung der Kohlensäurespannung an.

Nebenwirkung: Patienten mit normalem pH werden alkalotisch.

BEISPIELE:
HYPERVENTILIEREN SIE
HYPERVENTILATION BEENDEN

KUEHLEN - KALT, EIS: Patienten mit Hitzschlag (verwirrt oder komatös) müssen schnellstens gekühlt werden. Die Kühlung kann sowohl intern als auch extern (im Gegensatz zum Wärmen bei der Hypothermie) erfolgen.

Indikationen: Hitzschlag oder drohender Hitzschlag

Wirkung: Die Temperatur wird in Abhänigkeit vom Zustand des Patienten um 1/4 bis 1/2 Grad Fahrenheit pro Minute gesenkt.

Vorsichtsmaßregeln: Kontrollieren Sie sicherheitshalber die Temperatur regelmäßig und beenden Sie die Kühlung, wenn Sie fast die normale Temperatur erreicht haben, andernfalls bekommen Sie auch Übung in der Therapie der Hypothermie.

BEISPIELE:
KUEHLEN
EIS
KUEHLEN BEENDEN

MAGENSONDE - MS, M.S.: Vom Arzt oder einer Schwester wird die Magensonde durch die Nase in den Magen vorgeschoben. Sie ist in diesem Programm besonders nützlich bei Patienten, die eine Überdosis Medikamente eingenommen haben könnten. Eine Spülung über die Magensonde kann Medikamentenreste aus dem Magen entfernen, bevor sie in den Kreislauf gelangen.

Indikation: Wenn der Magen mit Luft überbläht sein sollte, vermindert die Magensonde den Druck und somit das Aspirationsrisiko. Auch nützlich, etwas aus dem Magen zu entfernen (z.B. eine Überdosis an Medikamenten). Bei der Behandlung der Hypothermie kann über diesen Weg zügig mit warmer Flüssigkeit gespült werden.

Wirkung: Entleert den Magen.

BEISPIELE:
LEGEN SIE EINE MAGENSONDE
MAGENSONDE ZUM ABSAUGEN
MS ENTFERNEN

M.A.S.T - MAST, ANTISCHOCKHOSE: Diese medizinischen Anti-Schock-Hosen komprimieren die Beine und das Abdomen, um eine Anhebung des Blutdrucks zu bewirken. Angewandt wird sie im hypovolämischen Schock, es gibt aber auch Argumente, die für eine Anwendung bei der Wiederbelebung sprechen. Dies hat sich allerdings bisher nicht durchgesetzt und entspricht auch nicht den AHA-Richtlinien.

Indikation: Hypovolämischer Schock.

Wirkung: Bewirkt einen erhöhten Blutrückfluß zum Herzen.

Nebenwirkungen: Entstehung eines Lungenödems bei normalem oder gar erhöhtem Blutvolumen. Die Entfernung der Hose ist gefährlich, solange kein Volumenausgleich erfolgt ist.

BEISPIELE:
MAST ANLEGEN
ENTFERNEN SIE DIE ANTISCHOCKHOSE

VERLEGUNG - VERLEGEN, ENDE, AUS, VORBEI, SCHLUSS: Dieser Befehl beendet die Simulation und startet den Beurteilungsteil. Um zu verlegen, müssen Sie 20 Anordnungszyklen durchlaufen haben. Vorzeitige VERLEGUNG bricht das Programm in jeder beliebigen Phase ab, so daß die Bewertung Ihrer Bemühungen nicht vollständig sein wird.

Im Beurteilungsprogramm erfahren Sie die weitere Prognose Ihres Patienten, erhalten eine Liste von Versäumnissen oder Fehlern und die Möglichkeit, den gleichen Patienten noch einmal zu behandeln.

BEISPIELE:
VERLEGUNG AUF DIE INTENSIVSTATION
SCHLUSS JETZT, DER TYP IST TOT

WAERMEN - WAERME, AUFWAERMEN: Ein Patient, der schwer unterkühlt ist, bedarf dringend einer Erwärmung seines Körperkerns. Um Zeit und Speicher zu sparen, vermutet der Computer bei der Anordnung Wärmen, daß Sie den Körperkern meinen (warme Spülung über die Magensonde, warme Peritonealdialyse, angewärmte und angefeuchtete Beatmungsluft über den Tubus) und somit nicht nur an warme Decken denken (die bei einer schweren Unterkühlung wirklich schädlich sein können).

Indikation: Deutliche Unterkühlung (Temperatur unterhalb 94 Grad Fahrenheit - 34 Grad C.)

Wirkung: Anhebung der Rektaltemperatur um ca. 1/4 Grad F. im Rahmen einer Wiederbelebung oder 1/2 Grad F. pro Minute, wenn der Patient einen ausreichenden Blutdruck hat.

Beachte: Erwärmung abbrechen, wenn die normale Körpertemperatur erreicht ist.

BEISPIELE:
AUFWAERMEN

Teil II - Laboruntersuchungen, Temperatur

ANORDNUNGSLISTE
SYNONYME UND ERLÄUTERUNGEN

BGA - BLUTGASANALYSE, ASTRUP, BLUTGASE, PH, HB: Das arterielle Blut wird untersucht auf pH, Sauerstoffspannung , CO_2 (Kohlendioxid), Bikarbonat und Hämoglobin . Es wird mit einer Spritze direkt aus einer Arterie abgenommen und dann zur Untersuchung gegeben. Das Ergebnis erhalten Sie nach 5 Minuten (5 Programmzyklen). Normalwerte sowie pathologische Befundbeschreibungen finden Sie in Anhang F. Ziehen Sie Blutgasanalysen zur Bewertung Ihrer Bikarbonatgabe heran (siehe auch Azidose in: Spezielle Probleme).

BEISPIEL:
NEHMEN SIE EINE BGA AB

GLUCOSTIX - BZ-STIX: Die Schwester sticht in eine Fingerbeere des Patienten, drückt einen Tropfen Blut auf einen Teststreifen und teilt Ihnen den ungefähren Blutglukosespiegel mit. Dies nimmt eine Minute in Anspruch. Mit dieser Art der Glukosebestimmung steht Ihnen das Ergebnis 9 Minuten früher zur Verfügung, als im Vergleich mit der Bestimmung über LABOR (s.u.)

BEISPIEL:
MACHEN SIE DOCH MAL EBEN EINEN BZ-STIX

LABOR - ELEKTROLYTE, ELYTE, BUN: Hierfür wird das Blut aus der Vene entnommen und auf Natrium, Kalium, Chlorid , Bikarbonat, Glukose, BUN (Harnstoff) und Calcium untersucht. Dieses dauert 10 Minuten (10 Zyklen). Die Ergebnisse

können Sie mit der "NORMALWERTE"-Tabelle (Anhang F) vergleichen. Die Bedeutung möglicher Abweichungen von der Norm können Sie unter "SPEZIELLE PROBLEME" nachlesen. Bei jedem Patienten sollte ein Routinelabor abgenommen werden. Ordnen Sie die gesamte Routine an, nicht nur einzelne Elektrolyte (z.B. Serum-Calcium); andernfalls werden Sie den Computer verwirren.

BEISPIELE:
FORDERN SIE BITTE ELYTE AN
NEHMEN SIE BITTE LABOR AB

TEMPERATUR - FIEBER: Man wird Ihnen die Temperatur Ihres Patienten sagen, wenn Sie danach fragen. Blutgasanalysen können in ihren Ergebnissen verfälscht werden, wenn der Patient Fieber hat oder unterkühlt ist und für die Laborbestimmung Normaltemperatur angenommen wird. Lassen Sie die Temperatur messen, wenn sich in der Anamnese Hinweise auf Unterkühlung oder Überwärmung finden.

BEISPIELE:
MESSEN SIE BITTE DIE TEMPERATUR
BITTE FIEBER MESSEN

(Leider derzeit noch Angabe in Fahrenheit - Tabelle im Anhang)

Teil III - Medikamente

ALLGEMEINE HINWEISE:

Wenn Sie ein Medikament als Einzelinjektion (Bolus) verabreichen wollen, müssen Sie dem Computer alle hierfür notwendigen Angaben mitteilen, d.h., Sie geben ihm den Namen des Medikaments, die Dosis (in Ziffern) und die Maßeinheit – ML (Milliliter), CC (Kubikzentimeter), MG (Milligramm), AMP (Ampulle); soll es endotracheal verabreicht werden, muß die Eingabe entsprechend sein. Erfolgt keine Angabe über die Art der Gabe, wird intravenös injiziert. Handelt es sich um Dosierungen für Kinder, müssen Sie dies ebenfalls sagen (PAEDIATRISCH)

Wenn das Medikament in einer Infusion gegeben werden soll (gleichmäßige, kontinuierliche Zufuhr), nennen Sie das Medikament und setzen INFUSION oder Synonyme hinzu. Nur einige Medikamente können in einer Infusion verabreicht werden. Wenn die Lösung vorbereitet ist, werden Sie nach der Infusionsrate gefragt (Standardlösung). Um die Infusionsrate zu ändern, ordnen Sie LANGSAMER oder SCHNELLER an; die Schwester wird Sie daraufhin nach der gewünschten Infusionsrate fragen. Wenn Sie die Infusion abbrechen wollen, teilen Sie dies der Schwester mit.

Wird Ihre Anordnung nicht verstanden oder falsch ausgeführt, prüfen Sie als erstes Ihre Schreibweise; stellen Sie sicher, daß Sie die vorgegebenen Begriffe oder Abkürzungen benutzen. Und prüfen Sie, ob der Computer vielleicht eines der Worte in Ihrer Eingabe als Anordnung mißversteht.

Mögliche Formulierungen in der Anordnung von Medikamenten

Maßeinheiten

MG - MILLIGRAMM
G - GR, GRAMM
ML - MILLILITER, CC, C.C.
AMP - A, AMPULLE, AMPULLEN
MVAL - MILLIVAL, MILLIEQUIVALENT, MEQ
EINHEIT - EINHEITEN, IE, I.E.

Verabreichungswege

IV - I.V., INTRAVENOES
ET - ENDOTRACHEAL
INFUSION - TROPF, DTI, INFUSOMAT, PERFUSOR, PUMPE
MS - MAGENSONDE, M.S. (nur warme Magenspülung)

Dosisstärke

PAEDIATRISCH - KLEIN, KLEINE, PAEDIATRISCHE
NORMAL - STANDARD, GROSS, GROSSE, ERWACHSENEN

Dosierungsangaben

STOP - HALT, BEENDEN, ABSTELLEN, ENTFERNEN
LANGSAMER - WENIGER, RUNTER, AENDERN
SCHNELLER - MEHR, HOEHER, AENDERE

Hinweis: Geben Sie Dosierungen möglichst in MG , G oder MEQ an, da die Konfektionierung der Medikamente zum Teil von der gewohnten abweicht. Sie vermeiden so Fehlanordnungen in der Praxis. Verwenden Sie bitte den Dezimalpunkt.

Medikamentenliste

ANORDNUNGSKATALOG
SYNONYME UND ERLÄUTERUNGEN

ATROPIN blockiert gewisse Abläufe im Körper und einen speziellen Nerven (Nervus vagus); dieser kann die Herzfrequenz senken und die Verstärkung eines AV-Blocks bewirken. Dementsprechend steigert Atropin die Herzfrequenz und vermindert Überleitungsstörungen am AV-Knoten.

Darreichungsform: AMPULLE = 10 ML = 1 MG

Übliche Dosis: Erwachsene 0.5 bis 1 MG, in Einzeldosen bis 2 mg; Kinder 0.1 MG/kg, bis zu 3 zusätzliche Einzelgaben; kann ENDOTRACHEAL verabreicht werden.

Indikation: Bradykardien, höhergradige AV-Blockierungen bei gleichzeitig erniedrigtem Blutdruck.

Wirkung: Steigert die Aktivität des Schrittmachers im Vorhof, vermindert Überleitungsstörungen im AV-Knoten.

Nebenwirkungen: Unterdosierung führt nicht zur erwünschten Herzfrequenzsteigerung. Gesteigerte Frequenzen erhöhen die Herzarbeit und erhöhen damit das Ausmaß einer evtl. Schädigung.

BEISPIELE:
ATROPIN 1 MG ET (1mg Atropin endotracheal)
10 ML ATROPIN IV

BIKARBONAT - NABI, NATRIUMBIKARBONAT - neutralisiert Säure. Anwendung zum Ausgleich einer Azidose als Folge eines Herzkreislaufstillstands; die routinemäßige Gabe wird nicht mehr empfohlen. Geben Sie es nur, wenn die Azidose in der Blutgasanalyse bestätigt wird, es sei denn eine ausge-

prägte Azidose ist hochgradig wahrscheinlich, wenn z.B. die Wiederbelebungsmaßnahmen verzögert begonnen haben.

Darreichungsform: AMPULLE = 50 ML = 50 MEQ (mval)
PAEDIATRISCHE AMPULLE = 10 ML = 10 MEQ (mval)

Übliche Dosis: zunächst 1 ML/kg (Geben Sie diese Initialdosis nur, wenn sich der Patient einige Minuten im Herzkreislaufstillstand ohne Wiederbelebungsmaßnahmen befand). Nachfolgend können Sie alle 10 Minuten 0.5 ml/kg geben, bis ein meßbarer Blutdruck vorliegt; besser allerdings ist es, das Ausmaß der Azidose durch Blutgasanalysen zu bestimmen. Dann ML NABI = 0.1 x base exzess (B.E.) x kg Körpergewicht

Indikation: Vermutete oder bestätigte schwere Azidose.

Wirkung: Neutralisiert die Säure direkt im Blut.

Nebenwirkungen: Alkalose nach zu hohen Dosen, sehr schwer zu therapieren. Gabe unmittelbar nach Eintreten des Herzkreislaufstillstandes wird sicherlich eine ernste Alkalose bewirken. Ziehen Sie Blutgasanalysen als Maßstab heran.

BEISPIELE:
20 ML NABI IV
BIKARBONAT 2 AMPULLEN

BRETYLIUM - BRETYLOL (in der BRD nicht erhältlich) ist hilfreich beim therapieresistenten Kammerflimmern. Häufig kann nach Gabe ein vorher nicht beeinflußbares Kammerflimmern erfolgreich defibrilliert werden. Für einige Patienten kann die blutdrucksenkende Wirkung dieser Substanz relevant sein.

Darreichungsform: AMPULLE = 500 MG = 10 ML

Übliche Dosis: 350 MG oder 5 MG/kg, bei Wirkungslosigkeit doppelte Dosis (10 MG/kg)

Indikation: Durch Defibrillation nicht beherrschbares Kammerflimmern. Denken Sie daran, daß Sie nach der Bretyliumgabe noch defibrillieren müssen.

Wirkung: Vergrößert die Chance, Kammerflimmern durch Defibrillation zu durchbrechen. Blockiert auch Blutgefäßnerven, führt zum Blutdruckabfall.

Nebenwirkung: Verstärkung eines kardiogenen Schocks möglich.

BEISPIEL:
BRETYLIUM 350 MG

CALCIUM steht als Calciumchlorid zur Verfügung. Calcium erhöht die Kontraktionskraft des Herzens. In den vergangenen Jahren hat sich allerdings die Ansicht durchgesetzt, daß Calcium im Rahmen der Wiederbelebung mehr Schaden anrichtet, als von Nutzen zu sein. Verwendung findet es bei deutlichen Hypocalcämien mit Konsequenzen für die Herzfunktion sowie zur vorübergehenden Senkung eines dramatisch erhöhten Serum-Kaliums, um dessen Einfluß auf die Herzaktion zu verhindern.

Darreichungsform: AMPULLE = 10 ML = 1000 MG

Übliche Dosis: 0.1 ML/kg, bei Bedarf wiederholt.

Indikation: Hypocalcämie mit entsprechender Rhythmusstörung, ernste Hyperkaliämien; nicht mehr empfohlen bei elektromechanischer Entkopplung (s.d.).

Wirkung: Hebt Calcium-Spiegel an, steigert die Kontraktionskraft des Herzens. Vermindert den Einfluß des Kaliums auf das Herz-Reizleitungssystem.

Nebenwirkungen: Hypercalcämie möglich; schädigender Einfluß auf Herz und Gehirn bei Wiederbelebung möglich.

BEISPIELE:
CALCIUM 4 ML
1 AMP CALCIUM

DIAZOXID - HYPERTONALUM - wird zur Blutdrucksenkung eingesetzt. Die Wirkungsdauer ist lang, sollte nur bei ernsten Hochdruckkrisen gegeben werden; selten eingesetzt bei der Wiederbelebung, steht aber zur Verfügung, da es sich in den USA in den meisten Notfallschränken befindet.

Darreichungsform: AMPULLE = 300 MG = 20 ML

Übliche Dosis: 1-3 MG/kg bis zur Gesamtdosis von 150 MG

Indikation: Hypertensive Krise

Wirkung: Zügige Blutdrucksenkung

Nebenwirkungen: Unerwünscht starke Blutdrucksenkung möglich, dies kann insbesondere herzkranke Patienten gefährden; lange Wirkungsdauer mit lang anhaltendem, unerwünschtem Effekt; reflektorische Zunahme der Herzfrequenz. Oral bei Hyperinsulinismus.

BEISPIEL:
DIAZOXID 100 MG IV

DIGOXIN - LANICOR, NOVODIGAL, LANITOP steigert die Kontraktionskraft bei Patienten mit eingeschränkter Herzleistung und senkt die Herzfrequenz, insbesondere beim Vorhofflimmern, durch Verzögerung der AV-Überleitung. Dieses Medikament hat wesentliche Nachteile, wird aber nach wie vor wegen besonderer Eigenschaften eingesetzt. Die Anwendung im Rahmen der Wiederbelebung vorsichtig abwägen.

Darreichungsform: Erwachsene AMPULLE = 2 ML = 0.5 MG
Kinder PAEDIATRISCHE AMPULLE = 1 ML = 0.1 MG

Übliche Dosis: Beginn mit ca. 0.005 MG/kg (Erwachsene ca. 0.25 - 0.5 MG), weiter nach Wirkung, nicht über 0.02 MG/kg.

Indikation: Vorhofflimmern mit schneller Überleitung (erwägen Sie auch Verapamil); 2. Wahl nach VERAPAMIL bei der PSVT (paroxysmale supraventrikuläre Tachykardie), Herzinsuffizienz. Vorsicht beim kardiogenen Schock.

Wirkung: Steigert die Kontraktionskraft des Herzmuskels, verzögert die AV-Überleitung, geringer Einfluß auf den Sinusknoten.

Nebenwirkung: Kann auch Sinusrhythmus verlangsamen; macht das Herz anfällig für Rhythmusstörungen; geringe therapeutische Breite (sicher nur anwendbar in schmalem Dosisbereich); Nebenwirkungen auch bei normaler Dosis möglich. Bei vorbestehender AV-Überleitungsverzögerung totaler AV-Block möglich.

BEISPIELE:
0.5 ML PAEDIATRISCHE AMPULLE DIGOXIN
NOVODIGAL 0.25 MG

DOBUTAMIN - DOBUTREX steigert die Kontraktilität ähnlich wie Dopamin (s.u.), verengt aber nicht die Blutgefäße und hebt den Blutdruck nicht in gleichem Maße. Findet Anwendung in der Therapie der Herzinsuffizienz. Beim kardiogenen Schock meist nicht sehr sinnvoll, evtl in Grenzsituationen, wenn Kontraktilitätszuwachs ohne die negativen Wirkungen des Dopamins (Herzfrequenzzunahme, Irritabilität) erwünscht.

Darreichungsform: Zubereitung als Infusion notwendig. Verschiedene Verdünnungen möglich.

Übliche Dosis: Beginn mit 2.5 mikrogramm/kg/min, nach Bedarf steigern; 20-30 mcg/kg/min besser nicht überschreiten.

Indikation: Selten benötigt bei der Wiederbelebung. Beschränkt einsetzbar bei gewünschter Kontraktilitätssteigerung.

Wirkung: Steigerung der Kontraktilität

Nebenwirkungen: Evtl. Zeitvergeudung, wenn Dopamin wirksamer ist. In hoher Dosierung Herzfrequenzsteigerung und erhöhte Irritabiltät möglich.

BEISPIEL:
DOBUTAMIN INFUSION

DOPAMIN - DOPA ist nützlich zur Blutdrucksteigerung; hebt die Herzfrequenz an und führt zur Kontraktilitätszunahme; wesentlich wird der Blutdruck durch eine Vereengung der Blutgefäße gesteigert. Alle Effekte haben eine (für einen Patienten im Herzinfarkt) eventuell bedrohliche Zunahme des kardialen Sauerstoffverbrauchs zur Folge. Das Herz ist empfindlicher für Rhythmusstörungen. Medikament der ersten Wahl bei allen Arten des Schocks.

Darreichungsform: Zubereitung als Infusion nötig. Die Verdünnung ist von Klinik zu Klinik unterschiedlich, aber Dosierungstabellen stehen zur Verfügung, aus denen die erforderliche Tropfenzahl pro Minute ersichtlich ist.

Übliche Dosis: Beginn mit 1 - 5 mikrogramm/kg/min (blutdruckabhängig), nach Wirkung steigern. 30 - 40 mcg/kg/min sollten möglichst nicht überschritten werden.

Indikation: Schock. Bei Volumenmangel ist gleichzeitige Flüssigkeitsgabe unbedingt notwendig.

Wirkung: Stimuliert das Herz durch Frequenz- und Kontraktilitätssteigerung, Irritabilitätszunahme. Bewirkt Blutdrucksteigerung durch Gefäßengstellung.

Nebenwirkungen: Senkt die Flimmerschwelle. Evtl. nachteilig beim Herzinfarkt - ein länger anhaltender niedriger Blutdruck wird allerdings mehr Schaden anrichten.

BEISPIEL:
DOPAMIN PERFUSOR

GLUCOSE ist in diesem Programm nur 50%ig verfügbar. Stellt bei niedrigem Blutzucker-Spiegel Energie für Herz und Gehirn zur Verfügung. Obwohl G50 bzw. in den USA D50 eine übliche Bezeichnung darstellt, verstehen die hier tätigen Schwestern dies nicht.

Darreichungsform: AMPULLE = 50 ML = 25 G

Übliche Dosis: Erwachsene 1 AMP, Kinder 1 ML/kg

Indikation: Jedes unklare Koma, das auf eine Hypoglykämie verdächtig ist; in der Wiederbelebung von Kindern eher routinemäßig.

Wirkung: Deutlicher Blutzuckeranstieg.

Nebenwirkung: weitgehend unproblematisch; erhöhter Blutzucker schwer von primärem Diabetes mellitus abzugrenzen, machen Sie vor Gabe eine Glucosebestimmung.

BEISPIELE:
GLUCOSE 25 G
13 ML GLUCOSE IV

INSULIN ist ein natürliches Hormon, welches den Blutzucker in die Zellen einschleust. Insulinmangel wird als Diabetes mellitus bezeichnet. Insulinüberschuß bewirkt eine übermäßige Blutzuckersenkung. In diesem Programm ist nur schnell wirksames (Alt-)Insulin verfügbar, die Gabe ist nur als intravenöser Bolus möglich; für die Zubereitung von Infusionslösungen fehlt die Zeit im Schockraum, überlassen Sie dies der Intensivstation.

Darreichungsform: Wird aus Stechampullen entnommen, unterschiedliche Konzentrationen, daher in EINHEITEN angeordnet.

Übliche Dosis: 0.2 - 0.4 EINHEITEN/KG als i.v.-Bolus, in 10 - 20 Minuten wiederholen.

Indikation: Diabetische Ketoazidose, schwere Hyperglykämie.

Wirkung: Senkt den Blutzucker.

Nebenwirkungen: Hypoglykämie, senkt den Kalium-Spiegel

BEISPIEL:
10 IE INSULIN IV

INSULIN-GLUCOSE - GLUCOSE-INSULIN kann als Infusion eingesetzt werden, um eine Nebenwirkung des Insulins auszunutzen - nämlich zur Senkung eines bedrohlich erhöhten Kalium-Spiegels. (Alt-)Insulin in 10%er Glukose wird rasch das Kalium im Serum senken. Die Anordnung muß wie oben beschrieben erfolgen, nicht in zwei getrennten Worten.

Darreichungsform: Wird auf Anordnung zubereitet.

Übliche Dosis: Keine feste Dosierung, lassen sie es einfach laufen und beachten sie das Kalium.

Indikation: Bedrohliche Hyperkaliämie.

Wirkung: Schleust Kalium in die Zellen.

Nebenwirkungen: Hypoglykämie möglich, übermäßige Wirkung kann Hypokaliämie hervorrufen.

BEISPIEL:
GEBEN SIE GLUCOSE-INSULIN ALS INFUSION

ISOPRENALIN - ISOPROTERENOL, ALUDRIN ist ein Herz-Stimulator aus der gleichen Familie wie das Adrenalin. Es steigert die Herzfrequenz und vermindert AV-Überleitungsverzögerungen. Die Wirkung auf Blutgefäße ist gering, der Blutdruck steigt nicht an, es sei denn eine Hypotension hat eine Bradykardie als Ursache. Verursacht deutliche Zunahme der Irritabilität und des Sauerstoffbedarfs des Herzens.

Darreichungsform: Als Infusion zubereitet, unterschiedliche Konzentrationen, Anordnung daher in mcg/kg/min.

Übliche Dosis: Beginn mit ca. 0.03 mikrogramm/kg/min, steigern nach Wirkung, möglichst 0.3 mcg/kg/min nicht überschreiten.

Indikation: Zweite Wahl nach Atropin bei therapieresistenten Bradykardien und höhergradigen AV-Blockierungen.

Wirkung: Stimuliert insbesondere Herzfrequenz und Reizleitung

Nebenwirkungen: Kann das Ausmaß eines akuten Herzinfarkts vergrößern, senkt die Flimmerschwelle.

BEISPIEL:
ALUDRIN TROPF

KALIUM - KCL ist ein Elektrolyt des Organismus. Schwerer Kaliummangel kann das elektrische Reizleitungssystem des Herzens erheblich stören. Nur wenn Kaliummangel die Ursache einer Rhythmusstörung ist, sollte Kalium zügig infundiert werden. Ist die Störung behoben, sollte die Infusion beendet oder langsamer gestellt werden, bis die Laborergebnisse zurück sind.

Darreichungsform: Angeordnet in MEQ (MVAL) als Infusionszusatz.

Übliche Dosis: Erwachsenen niemals mehr als 1 MEQ pro Minute. Normalerweise werden sicherheitshalber 20 - 40 MEQ in einen Liter Infusionsflüssigkeit gegeben. Höhere Konzentrationen erfordern engmaschige Kontrollen.

Indikation: Deutliche Hypokaliämie mit drohenden Rhythmusstörungen

Wirkung: Anhebung des Kaliumspiegels

Nebenwirkungen: Rasche Gabe sehr riskant, kann über das Ziel hinausschießen und Hyperkaliämie verursachen; zügige Injektion kann zum Herzstillstand führen.

BEISPIELE:
GEBEN SIE KCL ZUR INFUSION
KCL INFUSION

LIDOCAIN - XYLOCAIN, XYLO ist ein Lokalanästhetikum mit Bedeutung in der Therapie der Rhythmusstörungen. Beim Kammerflimmern muß nach der Gabe die Defibrillation erfolgen, um wieder einen normalen Rhythmus herzustellen. Der Blutspiegel des Lidocains sinkt innerhalb von 20 Minuten ab, so daß ein erneuter Bolus oder eine Tropfinfusion verabreicht werden muß. Lidocain kann auch zur Vorbeugung von Rhythmusstörungen eingesetzt werden. Viele Spezialisten empfehlen die routinemäßige Gabe im Rahmen eines Herzinfarktes. In diesem Programm werden Sie mit diesem Vorgehen gut zurechtkommen. Einem Bolus sollte immer die Tropfinfusion zur Aufrechterhaltung konstanter Blutspiegel folgen.

Darreichungsform: AMPULLE = 5 ML = 100 MG

Übliche Dosis: Erwachsene 75 mg als Bolus. Bei erhöhter Irritabilität wiederholt 0.5 mg/kg bis zu einer Gesamtdosis von 3 mg/kg, nachfolgend 2 - 4 mg/min. Wenn der Patient in Gefahr ist, vergeuden Sie nach dem ersten Bolus keine Zeit mit

der Zubereitung der Tropfinfusion, tun Sie Wichtigeres und starten dann die Infusion. Kinder 1 mg/kg als Bolus. Bei Kindern ist die Irritabilität zumeist in einer Azidose oder Elektrolytstörungen begründet; Tropfinfusion, wenn nötig, mit 0.01mg/kg/min. Auch ENDOTRACHEAL wirksam.

Indikationen: Wiederkehrende oder therapieresistente Kammertachykardien oder Kammerflimmern, Therapie der Irritabilität, Vorbeugung des Kammerflimmerns beim akuten Herzinfarkt.

Wirkung: Vermindert das Auftreten von Rhythmusstörungen.

Nebenwirkungen: Hohe Dosen können einen Blutdruckabfall bewirken und zu Krampfanfällen führen. Bolus nur vorübergehend wirksam, Tropfinfusion daher im Anschluß.

BEISPIELE:
LIDOCAIN 75 MG BOLUS
LIDOCAIN TROPF

MORPHIN ist ein starkes Betäubungsmittel, welches zur Schmerzbekämpfung beim Herzinfarkt gegeben wird. Möglicherweise vermindert es die Häufigkeit des Kammerflimmerns beim akuten Infarkt und begrenzt die Ausdehnung eines unkomplizierten Infarktes. Da es zu einer Blutdrucksenkung führt, sollte Morphin nicht routinemäßig Patienten im Schock und nach einem Herzkreislaufstillstand gegeben werden. Die Blutdrucksenkung wird durch ein "Versacken" des Blutes in den venösen Kapazitätsgefäßen bewirkt, deshalb kann Morphin für Patienten mit Lungenödem (Wasser in den Lungen aufgrund von Herzversagen) von Vorteil sein.

Darreichungsform: Anordnung in MG

Übliche Dosis: 6 - 10 MG für Erwachsene (bei Kindern mit 0.1 mg/kg beginnen), Steigerung nach Bedarf

Indikationen: Lungenödem, Schmerzen im Rahmen eines Herz- infarkts.

Wirkung: Erweiterung der Blutgefäße, Blutdrucksenkung, Verminderung der Herzarbeit, Dämpfung des zentralen Nervensystems

Nebenwirkungen: Schock möglich, in hohen Dosen Somnolenz oder Koma, die Wirkungen auf das Nervensystem können mit Naloxon aufgehoben werden.

BEISPIEL:
MORPHIN 10 MG IV

NALOXON - NARCANTI antagonisiert die Wirkung von Betäubungsmitteln ohne nachteilige eigene Wirkungen.

Darreichungsform: Normal - AMPULLE = 1 ML = 0.4 MG PAEDIATRISCHE AMPULLE = 2 ML = 0.04 MG

Übliche Dosis: 2 Ampullen (Kinder und Erwachsene). Kann ENDOTRACHEAL gegeben werden.

Indikationen: Betäubungsmittel-Überdosierung, Koma oder Verwirrtheitszustände unklarer Ursache.

Wirkung: direkter Betäubungsmittel-Antagonist.

Nebenwirkung: Keine.

BEISPIEL:
NARCANTI 2 AMPULLEN IV

NITROGLYZERIN - NITRO erweitert die Blutgefäße. Im unteren Dosisbereich beschränkt sich diese Eigenschaft auf die Venen und die Herzkranzgefäße. Hierdurch wird zum einen der Rückfluß des Blutes zum Herzen vermindert, dadurch Abnahme der Herzarbeit und demzufolge des Sauerstoffver-

brauchs sowie Beseitigung eines Lungenödems (Lungenstauung), zum anderen die Durchblutung des Herzens verbessert. Im oberen Dosisbereich werden auch die Arterien weitgestellt, sodaß der Blutdruck abfällt. Sinkt der Blutdruck allerdings zu weit ab, kann auch die Durchblutung der Herzkranzgefäße kritisch abnehmen. Im Rahmen der Wiederbelebung kaum indiziert.

Darreichungsform: INFUSION

Übliche Dosis: 0,2-0,4 mcg/kg/min (unt. Dosisbereich)

Indikationen: Herzinfarkt (nur bei ausreichendem Blutdruck!!), Angina pectoris, Lungenödem (Blutdruck beachten - ggfs. vorher mit Dopamin anheben!); im oberen Dosisbereich zur Senkung eines erhöhten Blutdrucks (schneller Wirkungseintritt, gut steuerbar)

Wirkungen: Senkt dosisabhängig den Druck im venösen sowie im arteriellen Gefäßsystem, verbessert die Durchblutung des Herzens

Nebenwirkungen: unerwünschte Blutdrucksenkung, dadurch eventuell Verstärkung eines Schocks sowie Verminderung der Herzdurchblutung, ggfs. in Kombination mit Dopamin.

BEISPIEL:
NITRO PERFUSOR

PROPRANOLOL - DOCITON ist ein Beta-Blocker. Bewirkt genau das Gegenteil von Isoproterenol. Es verlangsamt die Herzschlagfolge, verzögert leicht die AV-Überleitung und vermindert die Schlagkraft. Beim Herzkreislaufstillstand eigentlich nie eingesetzt. Hauptsächlich angewendet zur Senkung des Blutdrucks und der Herzfrequenz. Manchmal hilfreich zur Senkung hoher Frequenzen beim Vorhofflimmern.

Darreichungsform: AMPULLE = 1 ML = 1 MG

Übliche Dosis: Erwachsene 1 mg in Einzelgaben bis gesamt 5 mg, wenn erforderlich. Kinder 0.01 mg/kg, bis viermal wiederholen, wenn nötig.

Indikationen: Senkung von Blutdruck oder Herzfrequenz. Zweite Wahl beim Vorhofflimmern mit hoher Frequenz.

Wirkungen: Blockiert stimulierende Einflüsse auf das Herz, verstärkt AV-Blockierungen.

Beachte: Möglichst beim Herzkreislaufstillstand vermeiden. Nicht mit Verapamil kombinieren.

BEISPIEL:
DOCITON 1 MG IV

RINGER - NACL, KOCHSALZ, STERO, STEROFUNDIN ist eine Infusionslösung, die das Blutvolumen vergrößert. Trotz unterschiedlicher Zusammensetzung werden Kochsalz- und Ringerlösung in diesem Programm gleichgesetzt.

Darreichungsform: INFUSIONsflaschen

Übliche Dosis: Besteht ein deutlicher Volumenmangel (z.B. schwere Hämorrhagie) mit Hypotension, dann sind 2000 - 4000 ml/Stunde (50 - 80 ml/kg/h) bis zum Blutdruckanstieg sicherlich erforderlich. Patienten im kardial bedingten Kreislaufversagen, bei denen ein möglicher leichter Volumenmangel vorliegt, geben Sie 500 ml über eine Stunde unter Beachtung des Blutdrucks sowie möglicher Komplikationen wie Lungenödem.

Indikationen: Erster Schritt beim hämorrhagischen Schock, Hypovolämie bei Flüssigkeitsverlust.

Wirkung: Blutvolumenzunahme

Nebenwirkung: Mögliche Volumenüberladung (Lungenödem)

BEISPIEL:
KOCHSALZ INFUSION

SUPRARENIN - SUPRA, ADRENALIN stimuliert das Herz und verengt die Blutgefäße mit Blutdruckanstieg, Frequenz- und Irritabilitätszunahme. Wesentliches Medikament in der Behandlung des Herzkreislaufstillstandes, weil es 1.) ein extrem potenter Herzstimulator ist und 2.) die Bedingungen für die erfolgreiche Defibrillation des Kammerflimmerns verbessert. Abgesehen vom anaphylaktischen (allergischen) Schock findet es keine Verwendung in der Therapie der Hypotension. Es ist eine körpereigene Substanz mit sehr kurzer Wirkungsdauer.

Darreichungsform: AMPULLE = 10 ML = 1 MG oder
als gebrauchsfertige Infusionslösung.

Übliche Dosis: Erwachsene 1 Ampulle alle 5 Minuten bis Pulse und Blutdruck nachweisbar. Zur Aufrechterhaltung der Wirkung 0.05 - 0.1 mikrogramm/kg/min als Tropfinfusion möglich. Kinder 0.1 ml/kg im Abstand von 5 Minuten bis Pulse und Blutdruck nachweisbar. Kann auch als Bolus ENDOTRACHEAL gegeben werden.

Indikationen: Herzkreislaufstillstand, anaphylaktischer Schock.

Wirkungen: Potenter Herzstarter, Blutgefäßverengung.

Beachte: Anwendung beenden, wenn Blutdruck messbar; bei erneutem Blutdruckabfall Adrenalin- oder Dopamin-Tropf.

BEISPIELE:
1 A SUPRA
1 MG ADRENALIN ENDOTRACHEAL
LASSEN SIE EINE ADRENALIN INFUSION LAUFEN

VERAPAMIL - ISOPTIN besitzt verschiedene Eigenschaften. Wird im Wesentlichen eingesetzt zur Behandlung abnormer, schneller Vorhofrhythmen wie der paroxysmalen supraventrikuläre Tachykardie. Die Frequenz eines Sinusrhythmus wird vermindert, die AV-Überleitung verzögert; kann zur Blutdrucksenkung führen. Möglicherweise mindert es die schädigenden Einflüsse eines Sauerstoffmangels auf Herz und Gehirn. Im Rahmen der Wiederbelebung kaum indiziert.

Darreichungsform: AMPULLE = 2 ML = 5 MG

Übliche Dosis: Erwachsene 5 mg, bis 10 mg insgesamt

Indikationen: paroxysmale Vorhoftachykardie, vermindert die Überleitung und damit Frequenz beim Vorhofflimmern

Wirkungen: Verstärkt AV-Blockierungen, vermindert Sinusfrequenz, Weitstellung der Blutgefäße.

Nebenwirkungen: Kann Bradykardie und Hypotension auslösen. Nicht mit Propranolol kombinieren.

BEISPIEL:
VERAPAMIL 5 MG

ANHANG F

NORMALWERTE FÜR DIESES PROGRAMM

Vitalparameter

PULS:
60 - 100 = normal
über 100 = Tachykardie
über 150 = schwere Tachykardie
unter 60 = Bradykardie
unter 45 = schwere Bradykardie

BLUTDRUCK :
120/80 (140/90 - 100/70)= normal
über 140/90 = Hypertension
über 160/110 = schwere Hypertension
unter 100/70 = Hypotension
unter 60/20 = schwere Hypotension

TEMPERATUR :
98,6 Grad Fahrenheit (37 Gr.C.) = normal
über 106 Grad F. (41,1 Gr.C.) = Hyperthermie
unter 94 Grad F. (34,4 Gr.C.) = Hypothermie
unter 89 Grad F. (31,6 Gr.C.) = schwere Hypothermie

Blutgasanalyse

pH:
7,35 - 7,45 = normal
über 7,45 = Alkalose
über 7,60 = schwere Alkalose
unter 7,35 = leichte Azidose
unter 7,20 = mäßige Azidose
unter 6,90 = schwere Azidose

SAUERSTOFF (O2):
abhängig vom Luftdruck
90 = normal (Meereshöhe)
höher bei zusätzlicher Sauerstoffgabe
unter 90 = Sauerstoffmangel (Hypoxie)
unter 50 = schwerer Sauerstoffmangel

KOHLENDIOXID (CO2):
34 - 40 = normal
über 40 = unzureichende Atmung
unter 34 = Hyperventilation

NATRIUMBIKARBONAT (NABI):
19 - 27 = normal
über 27 = Alkalose
über 40 = schwere Alkalose
unter 19 = Azidose
unter 15 = mäßige Azidose
unter 5 = schwere Azidose

HÄMOGLOBIN (HB):
12 - 15 = normal
über 15 = erhöhte Blutkonzentration/Dehydratation
unter 12 = Anämie
unter 9 = schwere Anämie

Elektrolyte

Natrium (Na)
134 - 144 = normal
über 144 = Hypernatriämie
unter 134 = Hyponatriämie
unter 120 = schwere Hyponatriämie

Kalium (K)
3,4 - 5,0 = normal
über 5,0 = Hyperkaliämie
über 6,5 = mäßige Hyperkaliämie
über 7,5 = schwere Hyperkaliämie
unter 3,4 = Hypokaliämie
unter 2,5 = mäßige Hypokaliämie
unter 1,9 = schwere Hypokaliämie

Chlorid (Cl):
80 - 100 = normal

Bikarbonat:
siehe Blutgasanalyse

Serum Harnstoff (Hn, BUN):
5 - 20 = normal
über 20 = Nierenversagen oder Dehydratation

Glucose (Glu):
70 - 100 = normal
bis 250 = milde Hyperglykämie (Streß oder i.v.-Gabe)
über 250 = schwere Hyperglykämie
unter 70 = leichte Hypoglykämie
unter 40 = mäßige Hypoglykämie
unter 20 = schwere Hypoglykämie

CALCIUM (CA) :

8 - 10 = normal
über 10 = Hypercalcämie
über 14 = mäßige Hypercalcämie
über 17 = schwere Hypercalcämie
unter 8 = Hypocalcämie
unter 5 = mäßige Hypocalcämie
unter 3 = schwere Hypocalcämie

ANHANG G

BEISPIELHAFTE THERAPIEABLÄUFE

BEISPIEL I:
KAMERFLIMMERN, KAMMERFLATTERN

Pulse und Atmung fehlen
(beachten Sie den Unterschied zur Therapie
der Kammertachykardie MIT Puls!)
↓
Kreislaufstillstand beobachtet?
versuchen Sie umgehend den präkordialen Faustschlag
↓ ↓
zu schnell — zu langsam → s. Beispiel II
↓
sofort Defibrillieren 200 Joule (Kinder 2 J/kg)
unverändert? → Defibrillation 200-300 Joule
unverändert? → Defibrillation 360 Joule (Kinder 4 J/kg)
↓
venöser Zugang (falls verzögert, sofort intubieren)
Adrenalin 0.5-1 mg (Kinder 0.01 mg/kg)
(endotracheale Gabe wenn kein venöser Zugang)
Intubation (wenn möglich und noch nicht erfolgt)
Defibrillation 360 Joule
↓
unverändert? → Lidocain 1 mg/kg
(endotracheal, wenn kein venöser Zugang)
Defibrillation 360 Joule (Kinder 4 J/kg)
↓
unverändert? → Bretylium 5 mg/kg iv
UNBEOBACHTETER STILLSTAND? evtl. Bikarbonat 1 ml/kg
Defibrillation 360 Joule
unverändert? → Bretylium 10 mg/kg iv
Defibrillation 360 Joule
↓
unverändert? → Bemühungen fortsetzen
Adrenalin 0.5-1 mg (Kinder 0.01 mg/kg) alle 5 Minuten
Lidocain oder Bretylium wiederholen
weiter Defibrillation versuchen
Laborwerte beachten (BGA, Elektrolyte)

Beispiel II:
Rhythmus zu langsam, keine Pulse

Pulse und Atmung fehlen
↓
Ereignis beobachtet? → Präkordialen Faustschlag versuchen
↓
Diagnose: Asystolie, Block oder Bradykardie
(beachten: Therapie der Bradykardie MIT Puls anders)
↓
venöser Zugang (wenn verzögert, Intubation)
Adrenalin 1 mg (Kinder 0.01 mg/kg)
(endotracheale Gabe möglich)
↓
Intubation (wenn möglich und nicht erfolgt)
↓
PULS NOCH ZU LANGSAM ?
(Asystolie, Bradykardie, Block)
↓
Atropin 1 mg (Kinder 0.01 mg/kg)
(endotracheale Gabe möglich)
↓
kein Erfolg ?
Atropin bis 2 mg wiederholen (Kinder 3 Einzelgaben)
↓
UNBEOBACHTET ? evtl. Bikarbonat 1 ml/kg
↓
Adrenalin 1mg (Kinder 0.01mg/kg) 5-minütig
↓
Defibrillation erwägen (evtl.feinschlägiges Kammerflimmern)
↓
evtl. Adrenalin-Tropfinfusion 0.05-1 mcg/kg/min
evtl. Isoprenalin-Tropfinfusion 0.03-0.2 mcg/kg/min
↓
Schrittmacher vorbereiten
↓
Laborwerte beachten (BGA, Elektrolyte)

BEISPIEL III:
KAMMERTACHYKARDIE MIT PULSEN

Stabil oder instabil?
(instabil = Thoraxschmerz, Luftnot, Hypotension
Herzversagen, Ischämie oder Infarkt)

stabil
↓
venöser Zugang - Lidocain 1 mg/kg
↓
kein Erfolg?
Lidocain 0.5 mg/kg alle 8 Minuten
bis Erfolg oder 3 mg/kg Gesamtdosis
↓
kein Erfolg?
Procainamid 20 mg/min, bis 1000 mg total
↓
kein Erfolg?
Kardioversion (s. unten)

instabil
↓
venöser Zugang
ruhigstellende Medikamente, wenn nicht
niedriger Blutdruck oder bewußtlos
↓
Kardioversion 50 Joule
unverändert? → Kardioversion 100 Joule
unverändert? → Kardioversion 200 Joule
unverändert? → Kardioversion 360 Joule
↓
Lidocain 1 mg/kg
Kardioversion 360 Joule
↓
Bretylium (wenn Blutdruck niedrig oder bewußtlos)
sonst Procainamid
fortfahren mit Kardioversion

Beispiel IV:
Paroxysmale supraventrikuläre Tachykardie (PSVT)

Stabil oder instabil?
(instabil = Hypotension, Thoraxschmerz, Lungenödem)

stabil
↓
Vagusreize anwenden
↓
erfolglos? → Verapamil 5 mg iv
↓
unverändert innerhalb 15 Minuten? → Verapamil 10 mg iv
↓
unverändert innerhalb 15 Minuten?
↓
evtl. Digoxin 0.25 mg, bis 1 mg gesamt
oder Kardioversion
oder Schrittmacher

instabil
↓
synchronisierte Kardioversion
Beginn mit 75-100 Joule (Max. wie Kammertachykardie)
↓
unverändert? → Verapamil 5 mg
↓
Kardioversion 360 Joule
↓
unverändert? → Verapamil 10 mg - Kardioversion 360 J.

Beispiel V:
Ventrikuläre Extrasystolen mit Beeinträchtigung (VES)

auslösende Ursache?
(Kaliumspiegel, Digoxin-Nebenwirkung, Bradykardie, Azidose, Medikamente?)

↓

Ursache nicht schnell behebbar? → Lidocain 1 mg/kg iv

↓

unverändert? → Lidocain 0.5 mg/kg alle 2-5 Minuten bis Erfolg oder 3 mg/kg gesamt

↓

unverändert? → Procainamid 20 mg/min bis Erfolg oder 1000 mg gesamt

↓

unverändert? → Bretylium 5 - 10 mg/kg

Vorbeugung nach erfolgreicher Therapie:

Lidocain 1mg/kg → Tropfinfusion 2 mg/min
Lidocain 1-2mg/kg → Tropfinfusion 3 mg/min
Lidocain 2-3mg/kg → Tropfinfusion 4 mg/min

Procainamid → Tropfinfusion 1 - 4 mg/min

Bretylium → Tropfinfusion 2 mg/min

Beispiel VI:
Bradykardie mit Pulsen

weder Beeinträchtigung noch Symptome?
↓
AV-Block 2. oder 3. Grades → Schrittmacher
andernfalls → beobachten

Beeinträchtigung oder Symptome?
↓
venöser Zugang
Atropin 0.5 bis 1 mg (Kinder 0.01 mg/kg)
↓
unverändert? → Atropin bis 2 mg gesamt
↓
unverändert?
ERWÄGEN SIE:
Isoprenalin-Tropfinfusion 0.03 - 0.2 mcg/kg/min
Adrenalin-Tropfinfusion 0.05 - 0.1 mcg/kg/min
externen Schrittmacher
transvenösen Schrittmacher

NACH BESEITIGUNG DER SYMPTOME
↓
AV-Block 2. oder 3. Grades → Schrittmacher
andernfalls → beobachten

ANHANG H

Das Elektrokardiogramm - EKG



1. **Sinusknoten**(SA)im Vorhof gibt die Impulse (im EKG nicht sichtbar).



2. Die Impulse breiten sich im Vorhof aus - die **P-Welle** entsteht.



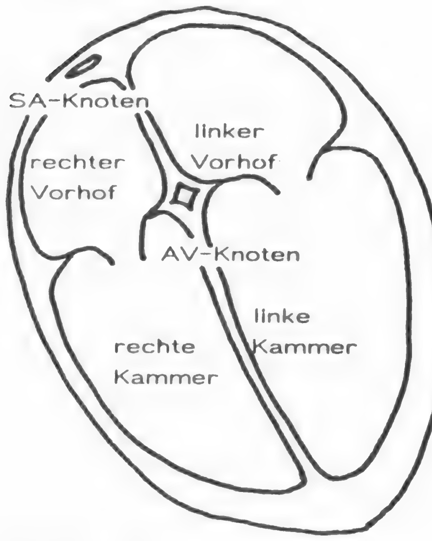
3. Im AV-Knoten werden die Impulse verzögert, das **PR-Intervall** entsteht, der Vorhof kontrahiert sich.



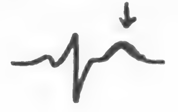
4. Die Impulse breiten sich in der Kammer aus, der **QRS-Komplex** entsteht.



5. Die Kammer kontrahiert sich, entspricht **ST-Segment**, keine elektr. Aktivität außer bei Herzschädigung.

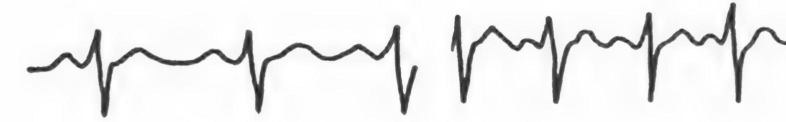


6. Das Herz entlädt sich, die **T-Welle** entsteht.



EKG - Beispiele

TEIL I – RHYTHMUS



SINUSRHYTHMUS: jedem QRS geht eine P-Welle voraus, Frequenz von 60-100 = normaler Sinusrhythmus.

SINUSTACHYKARDIE: jedem QRS geht eine P-Welle voraus Frequenz über 100.



SINUSBRADYKARDIE: P-Welle vor jedem QRS, Frequenz unter 60

SUPRAVENTRIKULÄRE TACHYKARDIE (PSVT): regelmäßieger Rhythmus, Frequenz 130-180, QRS-Komplex ist schmal.



VORHOFFLIMMERN: Unregelmäßige QRS-Abstände, ungleichmäßige Grundlinie, keine P-Wellen, wechselnde Frequenzen.

KAMMERFLIMMERN, GROBSCHLÄGIG: unregelmäßige, breite Wellen, elektr. Aktivität, keine Pulse.

KAMMERFLIMMERN, FEINSCHLÄGIG: unregelmäßiges, zuckendes EKG, kein QRS, kein Plus.

KAMMERTACHYKARDIE: regelmäßige Tachykardie, Frequenz über 200, breites QRS, Puls möglich.

ASYSTOLIE: absolut keine elektr. Aktivität, leichte Schwankungen der Grundlinie.

AV-BLOCK I: Regelmäßiger Sinusrhythmus, nach jedem P (lange PR-Strecke) QRS.

ELEKTROMECH. ENTKOPPLUNG: langsame, breite QRS-Komplexe, kein P, oft kein T, kein Puls.

AV-BLOCK II: Einige P-Wellen erreichen nicht die Kammer, einige P's ohne QRS.

AV-BLOCK III: Alle P-Wellen blockiert, P ohne Beziehung zu QRS.

KAMMERRHYTHMUS: Rhythmus entsteht im Ventrikel, kein P.

RECHTSSCHENKELBLOCK: Überleitung nach rechts verzögert, breites QRS mit zweiter, höherer Spitze.

LINKSSCHENKELBLOCK: Überleitung nach links verzögert, breites QRS mit weitem, tiefem S.

HERZINFARKT: EKG normal, ST-Hebung oder -Senkung oder verändertes T.

SCHWERER HERZINFARKT: evtl. breites QRS,ST-Hebung, meist Verlust des R.

HYPOTHERMIE: Alle Intervalle verlängert, ST-Senkung, langes ST und T-Welle, oft Rechtsschenkelblock.

HYPOKALIÄMIE: Lange T-Welle, U-Welle möglich.



Schwere Hypokaliämie: ST-Senkung, deutl. U-Welle, PR-Intervall verkürzt.



Hypocalcämie: Kurzes PR-Intervall, lange ST-Strecke, breite T-Welle, evtl. U-Welle.



Hyperkaliämie: hohe, spitze T-Wellen.



Schwere Hypocalcämie: sehr kurzes PR, verlängertes ST, sehr breites T, evtl. inverses U.



Mässige Hyperkaliämie: langes PR, breites QRS, ST-Senkung, hohes, spitzes T.



Hypercalcämie: Kurze ST-Strecke, kurze T-Welle.



Schwere Hyperkaliämie: P verschwindet, breites QRS, kann mit T verschmelzen.



Schwere Hypercalcämie: langes PR, kurzes ST, kurzes T, meist Tachykardie.

ANHANG I

GLOSSAR

Kurze Erläuterung der wichtigsten Begriffe

Adrenalin: herzstimulierendes Medikament
Aludrin: s. Isoprenalin
Alkalose: Bikarbonatüberschuß im Körper
Ampulle: Glasfläschchen für Medikament, evtl. mit Spritze fertig kombiniert
Anämie: Mangel an roten Blutkörperchen oder Hämoglobin
Asystolie: fehlende elektr. Herzaktivität
Atropin: herzwirksames Medikament, blockiert den Nervus vagus
Azidose: Säureüberschuß im Körper

Bikarbonat: alkalische Substanz im Blut
Bradykardie: abnorm langsamer Herzschlag
Bretylium: herzwirksames Medikament
BUN: s. Harnstoff

Calcium: chemische Substanz in Blut und Knochen
Chlorid: chemische Substanz im Blut

defibrillieren: dem Herz einen elektrischen Stoß geben, um einen regelmäßigen Rhythmus zu erreichen
Dehydratation: Flüssigkeitsmangel des Körpers
Diabetes mellitus: gestörter Zuckerstoffwechsel
Diazoxid: blutdrucksenkendes Medikament
Digoxin: herzkraftstärkendes Medikament
Dobutamin-Dobutrex: herzstimulierendes Medikament

Dociton: s. Propranolol
Dopamin: herz- und blutdruckstimulierendes Medikament

Elektrolyte: chemische Substanzen im Blut
endotracheal: in die Luftröhre

Flimmern: unkoordinierte elektrische Aktivität des Herzens

Glucose: Blutzucker; Einfachzucker zur i.v.-Gabe

Hämoglobin: sauerstoffbindender Teil der roten Blutkörperchen
Hämolyse: Zerplatzen der roten Blutkörperchen
Hämorrhagie: Blutung
Harnstoff: chemisches Abbauprodukt im Körper
HLW: Herz-Lungen-Wiederbelebung
Hypercalcämie: zu hohe Calciumkonzentration im Blut
Hyperglykämie: zu hoher Blutzucker
Hyperkaliämie: zu hohe Kaliumkonzentration im Blut
Hypertension: zu hoher Blutdruck
Hyperthermie: überhöhte Körpertemperatur, Hitzschlag
Hypertonalum: blutdrucksenkendes Medikament
Hypocalcämie: zu niedrige Calciumkonzentration im Blut
Hypoglykämie: zu niedriger Blutzucker
Hypokaliämie: zu niedrige Kaliumkonzentration
Hypotension: zu niedriger Blutdruck
Hypothermie: zu niedrige Körpertemperatur
Hypovolämie: vermindertes Blutvolumen
Hypoxie: erniedrigte Sauerstoffspannung im Blut

Infarkt: Untergang von Gewebe aufgrund von Sauerstoffmangel
Infusion: kontinuierliche Flüssigkeitszufuhr über eine Vene des Patienten
Insulin: blutzuckersenkendes Medikament (Hormon)
Intravenös: in die Vene
Isoprenalin: herzstimulierendes Medikament

Kalium: chemische Substanz im Blut
kardial: das Herz betreffend
kardiogen: vom Herz verursachter Umstand
Ketoazidose: Säureüberschuß plus Ketonkörper (Diabetes mell.)
Koma: Bewußtlosigkeit ohne Reaktion auf Schmerzen

Lanicor: s. Digoxin
Lanitop: s. Digoxin
Lavage: Spülung mit Flüssigkeit
Lidocain: s. Xylocain

Magensonde: durch die Nase in den Magen vorgeschobene Sonde
Milliequivalent (mval): Einheit der Ionenaktivität
Milligramm: 1/1000 Gramm
Milliliter: 1/1000 Liter
Morphin: Betäubungsmittel, Opiat
myocardial: den Herzmuskel betreffend

Nabi: Kurzform für Natrium-Bikarbonat = alkalische Substanz zum Azidoseausgleich
NaCL-Lösung: kochsalzhaltige Infusionslösung zum Ersatz verminderten Blutvolumens
Naloxon-Narcanti: Opiat-Antagonist
neurologisch: Hirn und Nervensystem betreffend
Novodigal: s. Digoxin

Nitroglyzerin: Medikament, das die Venen - bei höherer Dosierung auch die Arterien - erweitert und damit zum Druckabfall im jeweiligen Gebiet führt

Propranolol: herzblockierendes Medikament
pulmonal: die Lunge betreffend

Reanimation: Wiederbelebung
Ringerlaktat: elektrolythaltige Infusionslösung zum Ersatz verminderten Blutvolumens

Schock: niedriger Blutdruck mit unzureichender Sauerstoffversorgung des Gewebes
Sinus: Ursprung der normalen Erregungsbildung im Vorhof des Herzens
Sterofundin: s. Ringerlaktat
Suprarenin: s. Adrenalin

Tachykardie: überhöhte Herzschlagfolge
Triage: Entscheidung darüber, welcher Notfallpatient als erster versorgt wird

Ventrikel: Herzkammer
ventrikulär: die Herzkammer betreffend
Verapamil: herzwirksames Medikament
VES: ventrikuläre Extrasystolen - vorzeitige Kammer-erregungen

Xylocain: Medikament gegen Rhythmusstörungen